

RAKTÁROZÁSI RENDSZEREK ÉS GÉPEI OKTATÁSI SEGÉDLET

Szerkesztette:
Dr. Szöllősi István

A tananyag elkészítését a „NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen, az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért” az EFOP-3.5.1-16-2017-00017 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

***„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”***

Szerkesztő:

Dr. Szöllősi István

Lektor:

Dr. Antal Tamás

Kézirat lezárva: 201x. hó. nap

ISBN: 978-615-5545-76-4

Kiadja.....

Tartalomjegyzék

Bevezetés	4
1. Raktározás szerepe, alapfogalmak.....	5
2. Darabáru raktár	15
3. Magasraktári rendszerek.....	44
4. Szabadtéri darabáru-tárolási rendszerek	47
5. Ömlesztett anyagok tárolási rendszerei	48
6. Kommissiózási rendszerek	67
7. A raktárak anyagmozgató gépei	71
7.1. Targoncák.....	71
7.2. Magasraktárak felrakódó gépei	97
7.3. Szabadtéri tárolásnál használatos rakodógépek.....	100
Felhasznált irodalom	106

BEVEZETÉS

Az összeállított anyaggal a logisztika szakirányos közlekedés mérnökhallgatók felkészülését szeretnénk megkönnyíteni. A tananyag lényegre törő, több helyen vázlatszerű, de úgy gondoljuk, hogy nagymértékben hozzájárul a hallgatók felkészüléséhez, hiszen a raktározástechnika tantárgy szinte minden témakörét egy helyre gyűjtöttük össze, ezzel is megkönnyítve a hallgatók felkészülését.

Ezen oktatási segédlet véleményünk szerint egy jó alapja lehet egy későbbi jegyzetnek. Várjuk a hallgatók visszajelzését, ami a további munkánkat segítheti.

1. RAKTÁROZÁS SZEREPE, ALAPFOGALMAK

A társadalmi munkamegosztás következménye az újratermelési folyamat térbeli és időbeli eltolódása. A termelés, az ellátás és az értékesítés folyamatossága megköveteli a készletezést. A készletek hosszabb-rövidebb ideig nyugalomban vannak. Ez idő alatt

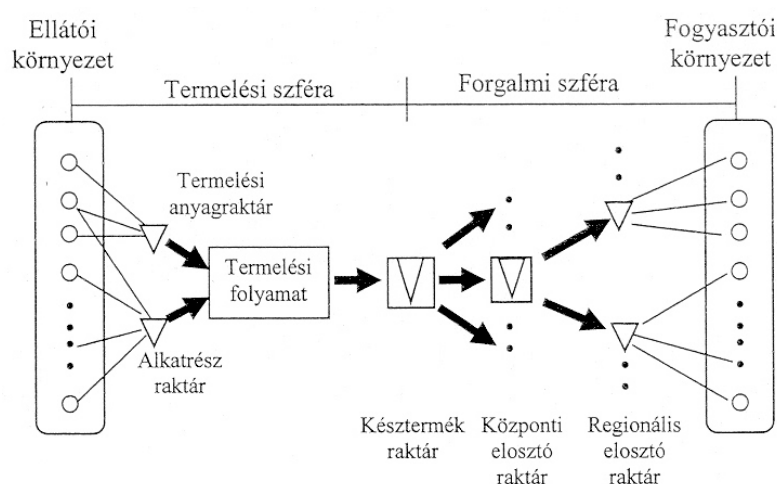
- az árut meg kell őrizni, ne károsodjon,
- használati értékét őrizze meg,
- megfelelő időpontba ismét be kell kapcsolni a termelési folyamatba.

A raktározás szerepe a teljes logisztikai folyamatban

Az alapanyag termeléstől a felhasználóig (fogyasztóig) terjedő általános logisztikai folyamatmodellt raktározási szempontból felépítve megállapítható, hogy a raktározás a teljes folyamatban többször is bekapcsolódva tölti be gyűjtő és elosztó funkcióit, sajátos alrendszerként kapcsolja össze a kitermelés, a termelés és az elosztás (az újratermelés) részfolyamatait, lehetővé téve az integrált anyag- és információáramlás megvalósítását, az optimális ellátási lánc (hálózat) kialakítását.

Főbb készletezési/raktározási csomópontok a teljes logisztikai folyamatban

Az 1. ábra mutatja be a főbb készletezési/raktározási csomópontokat a teljes logisztikai folyamatban.



1. ábra. A főbb készletezési/raktározási csomópontok a teljes logisztikai folyamatban

A raktárak a részfolyamatok összekötő elemei, amelyek a megelőző és a következő részfolyamatok anyagáramlás intenzitás változásának kiegyenlítése céljából árukészleteket gyűjtenek (készleteznek), majd azokat tovább adják és általában több lépésön keresztül eljuttatják a fogyasztóhoz a kész terméket.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A készletezés okai

A készletezés okai a következők:

- a kereslet-kielégítési és utánpótlási folyamatban mutatkozó, normálisnak mondható, ingadozások kiegyenlítése (pl. a mezőgazdasági eredetű alapanyagok szezonális beszerzési lehetősége, a termelési folyamatok eltérő sorozatnagysága, kapacitása);
- váratlan problémák esetén manőverezési lehetőség biztosítása (az utánpótlás fennakadása, váratlan meghibásodás);
- az üzleti lehetőségek kihasználása (mennyiségtől függő árengedmények, szezonális ármozgások, stb.).

A zavarok hatása

Gyártáshoz szükséges anyagok esetén:

- a hiányzó anyagok esetleg helyettesíthetők vagy kölcsönözhetők;
- új anyagforrások vehetők igénybe;
- a több terméket gyártó üzem átállíthatja a termelését egy másik termékre;
- a legrosszabb esetben a gyártás leáll.

Az eladásra készletezett termékeknél:

- a hiány a kereslet teljes elvesztését, vagy a bevétel csökkenését okozhatja. A hiány tehát minden esetben a profit csökkenését eredményezi.

Raktározás fogalma

Valamely folyamatrendszer meghatározott technológiájú, technikai és munkaerő igényű alrendszere, amely létesítményeivel a folyamatrendszer igényeinek szerinti szabályozását végzi.

Raktár fogalma

Létesítmények, amely az áru minőségét, mennyiségét megőrzik, befogadóképességük, mozgató rendszerük teljesítőképessége lehetővé teszi anyagok be és kiáramlását.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Raktározás négy fontos eleme

A raktározás négy fontos eleme a következő:

- környezet;
- közreműködő elemek;
- beszállított elemek;
- kiszállított elemek.

Raktározás paraméterei

Befogadóképesség: a raktárban elhelyezhető árumennyiség adott anyagmozgatási technológia mellett.

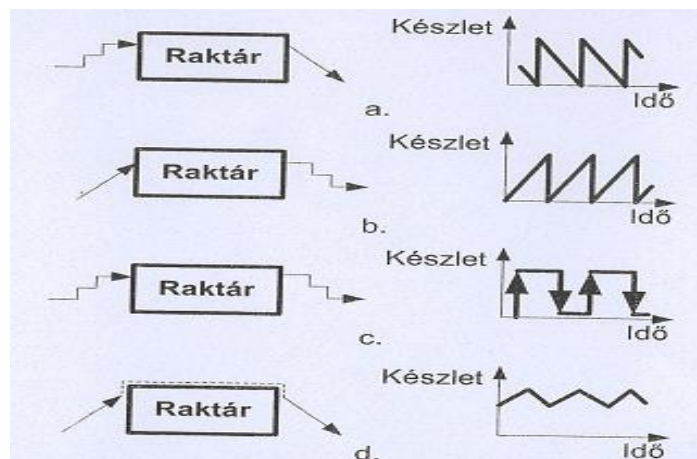
Anyagmozgató rendszerek átbocsátó képessége: adott rendszer által adott időszakban mozgatható árumennyiség.

A raktárba történő be- és kiszállítások alapesetei

A be és kiszállításnál négy alapesetet különböztetünk meg 2. ábra szerint:

- folyamatos beszállítás, szakaszos kiszállítás,
- szakaszos beszállítás, szakaszos kiszállítás,
- szakaszos beszállítás, szakaszos kiszállítás,
- folyamatos beszállítás, folyamatos kiszállítás.

Ezek befolyásolják a készlet szintek alakulását. A legkiegyenlítettebb készlet szint a folyamatos be szállítás, folyamatos kiszállítás adja. A raktárba történő be- és kiszállítások alapeseteit a 2. ábrán látjuk.



2. ábra. A raktárba történő be- és kiszállítások alapesetei

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Tárolási módok

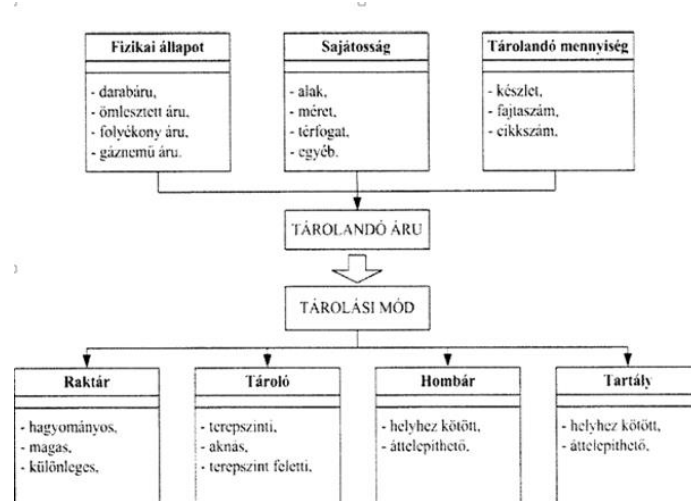
Tárolók: időjárás viszonyaira kevésbé érzékeny áruk tárolására (építőanyag) (nyitott, tetővel ellátott terület, szin stb.).

Raktárépület: főként darabáruk tárolására (hagyományos csarnok vagy magasraktár).

Hombár: külső hatásokra érzékeny (pl. gabonafélék) tárolására (siló, bunker).

Tartály: folyékony és légnemű anyagok tárolása (földalatti v. feletti edény).

A tárolandó áruk jellemzői és a tárolási mód közötti kapcsolatot mutatja a 3. ábra.



3. ábra. A tárolandó áruk jellemzői és a tárolási mód közötti kapcsolat

Raktárak csoportosítása

A raktárak az alábbiak szerint csoportosíthatók:

Nemzetgazdasági ágazatok alapján:

- ipari,
- mezőgazdasági,
- kereskedelmi,
- közlekedési raktár.

A termelési folyamatban betöltött szerepük szerint:

- alapanyag,
- segédanyag,

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

- félkésztermék és
- késztermék raktár.

Az elosztási folyamatban betöltött szerepük szerint:

- kereskedelmi (felvásárló, melléktermék és hulladékgyűjtő, fogyasztási cikk),
- közlekedési és szállítmányozó raktár.

A készletváltozás sajátosságai szerint:

- azonos árufajta érkezik és távozik (köz-, bér raktárak),
- sok árufajta érkezik és távozik kis mennyiségben (alkatrészraktár),
- a távozó árufajták meghatározott időnként visszatérnek (könyvtár, szertár),
- a távozó árufajták meghatározott idő után visszatérnek, de minőségi változáson mennek át (műveletközi raktár).

A raktárak csoportosítása rendeltetés szerint:

- ipari (üzemi),
- mezőgazdasági,
- kereskedelmi,
- közlekedési,
- közraktárak.

Üzemi raktárak: rendszerint a termelési egységekhez kapcsolódnak. Fajtái:

- alap- és segédanyag,
- félkész termék,
- késztermék,
- hulladék raktár.

Mezőgazdasági raktárak: Mezőgazdasági raktárak készletgyűjtés (mezőgazdasági alapanyagok tárolása (vetőmagtárolás, műtrágyatárolás stb.), vagy feldolgozó üzemi raktár (keveréktakarmány gyártás). Elhelyezésük a rendeltetésüktől függ.

Kereskedelmi raktárak: Nagykereskedelmi raktárak - ma már szakosítva (pl. élelmiszer, ruházat, bútor stb. raktárak) – épülnek.

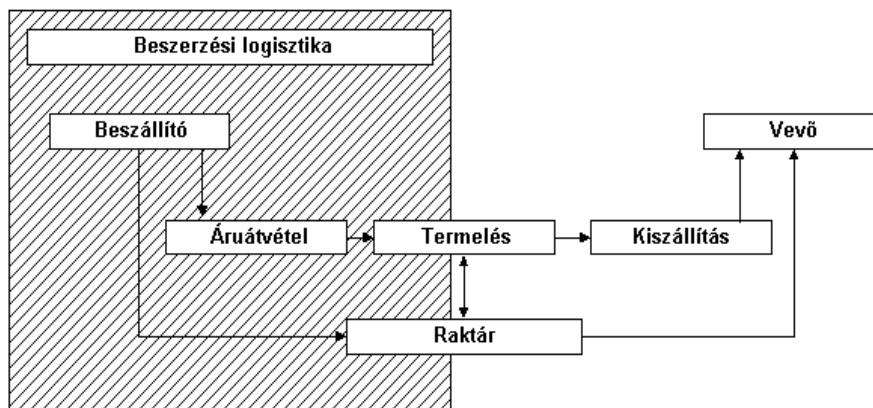
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Közlekedési raktárak: Részben saját üzemi raktárak (a közlekedésüzem fenntartásához szükséges anyagok, stb. tárolása), részben a fuvarozott áruk átmenő raktárai.

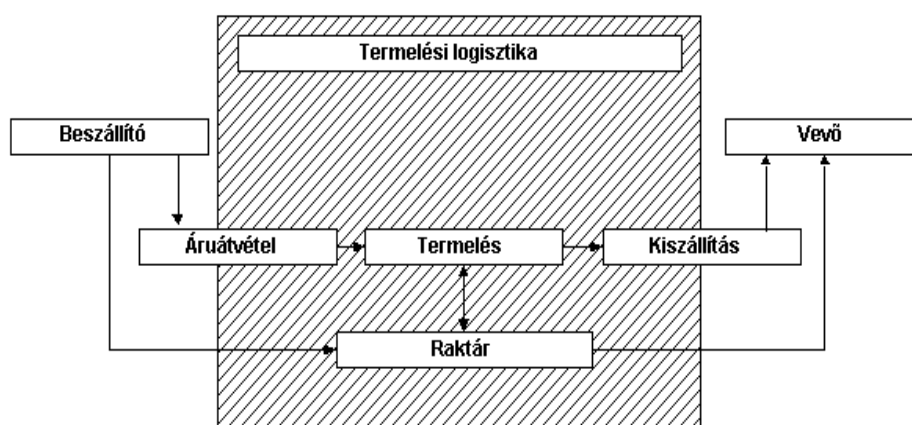
Központok: Az ellátandó körzet centrumába helyezkednek el.

A raktár szerepe a vállalati logisztikában

A raktár szerepét mutatja be a vállalati logisztikában a 4. és 5. ábra.



4. ábra. Raktár szerepe a beszerzési logisztikában



5. ábra. Raktár szerepe a termelési logisztikában

A raktárak raktározott egységgrakományok szempontjából való osztályozás

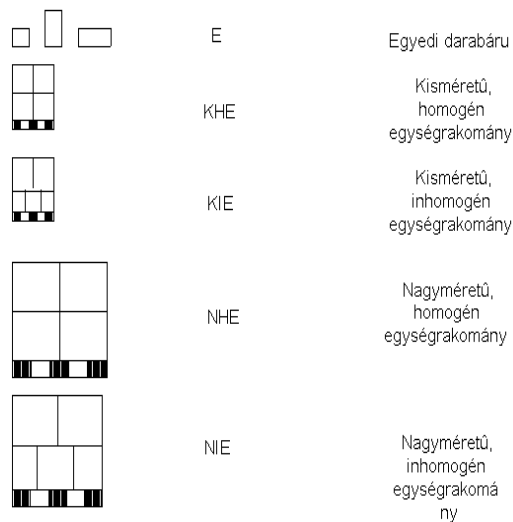
A raktárak raktározott egységgrakományok szempontjából való osztályozását mutatja a 6. ábra, ahol:

- E: egyedi egységgrakomány;

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

- KHE: Kisméretű homogén egységgrakomány;
- KIE: Kisméretű inhomogén egységgrakomány;
- NHE: Nagyméretű homogén egységgrakomány;
- NIE: Nagyméretű inhomogén egységgrakomány;



6. ábra. A raktárak raktározott egységgrakományok szempontjából való osztályozása

Teljes raktártechnológia

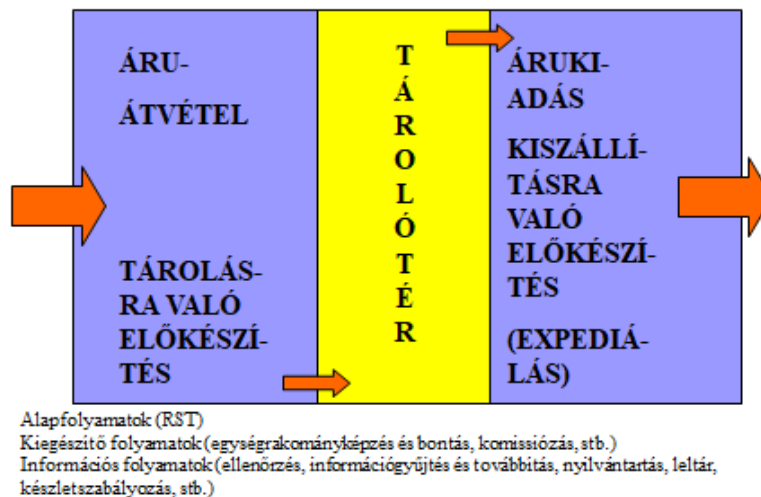
A teljes raktározási technológia az alábbiakból tevődik össze:

- áruválaszték,
- tárolási jellemzők,
- készlet,
- forgalom,
- tárolási mód,
- áruáramlási rendszer,
- munkafolyamatok,
- eszközszükséglet,
- munkaerő-szükséglet,
- külső kapcsolatok.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Raktározás-technológia folyamata

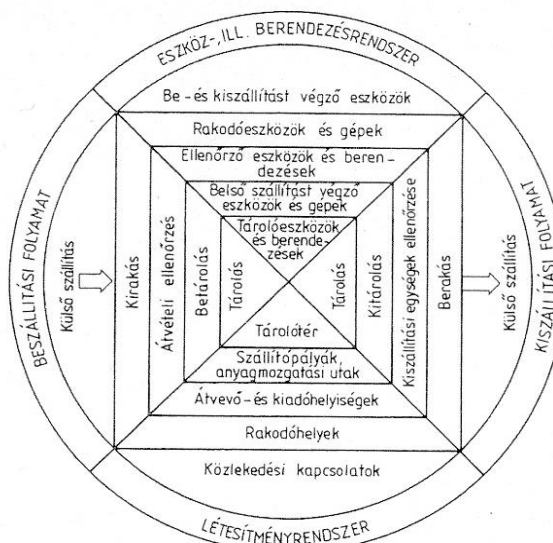
A raktározás technológiai folyamatát követhetjük végig a 7. ábrán. A főbb folyamatok az áruátvétel, tárolás, árukiadás.



7. ábra. A raktározás technológiai folyamata

A raktározási alapfolyamatok műveletcsoportjai és az azokat megvalósító alrendszerek

A raktározási alapfolyamatok műveletcsoportjait és az azokat megvalósító alrendszereit mutatja a 8. ábra. Az ábrán a be- és kiszállítási folyamatokat követhetjük végig és a különböző létesítményeket, valamint a használt eszközöket, berendezéseket láthatjuk.



8. ábra. A raktározási alapfolyamatok műveletcsoportjai és az azokat megvalósító alrendszerek

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A tárolási rendszer és az anyagmozgató rendszer megválasztását befolyásoló főbb tényezők

A tárolási rendszer és az anyagmozgató rendszer megválasztását befolyásoló főbb tényezőket mutatja az 1. táblázat.

1. táblázat. A tárolási rendszer és az anyagmozgató rendszer megválasztását befolyásoló főbb tényezők

	A megválasztást befolyásoló tényezők
Anyagmozgató rendszer	✓ A mozgatandó árukkal kapcsolatos jellemzők – az áru, a mozgatási egység saját tömege – az áru, a tárolási egység mérete, alakja – az áruajták száma ✓ A forgalmi jellemzők – a be- és kiszállítás gyakorisága – a be- és kiszállítás intenzitása (pl. ER/óra) ✓ Az építészeti adottságok – meglevő épület födémmagassága, padlóteherbírása – a meglevő épület szerkezeti kialakítása – a rakodók elrendezése, kialakítása ✓ A tárolási rendszer jellemzői, elvárásai – a kívánatos tárolási magasság – a tárolóterület és tárolótér jó kihasználhatósága – az állványos (pl. átjárható, utántöltős) tárolási rendszerek sajátosságaiból adódó elvárások

A raktári anyagmozgató rendszere, gép- és eszközfajták fontosabb jellemzői

A raktári anyagmozgató rendszere, gép- és eszközfajták fontosabb jellemzőit mutatja 2. táblázat.

2. táblázat. A raktári anyagmozgató rendszere, gép- és eszközfajták fontosabb jellemzői

Anyagmozgató rendszer	Gép- vagy eszközfajta	Rakodási magasság, m	A közlekedőút szélessége, m	Halmazolási tényező
Kézi vagy kézieszközös	Kézikocsi, kézi rakodás	2,0...3,0	1,0...1,5	0,3...3,0
Targoncás	Emelőtargonca normál tolóoszlopos terpesz emelőkocsi	3,2...5,0 2,8...4,5 2,8...3,5 3,0...4,5	2,7...3,5 1,8...2,5 1,7...2,4 1,7...2,2	0,9...1,9 1,1...2,5 1,2...1,9 1,4...2,0
Darus	Daru normál futó- daru felrakódaru	4,0...6,0 6,0...10,0	1,8...2,5 1,7...2,0	1,6...3,3 3,0...5,0

halmazolási tényező: a targonca emelési magasságának és útszélesség igényének hányadosa.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A tárolási rendszerek megválasztása

A tárolási rendszer megválasztását befolyásoló tényezők

A tárolt árukkal kapcsolatos jellemzők:

- alak, méret, saját tömeg, csomagolás,
- kémiai, fizikai, biológiai sajátosság,
- készletnagyság, az árufajták száma.

A tárolási feladat jellege:

- az áru cserélődésének mutatószáma,
- a raktár funkciója,
- a Fi-Fo elv iránti fokozott igény.

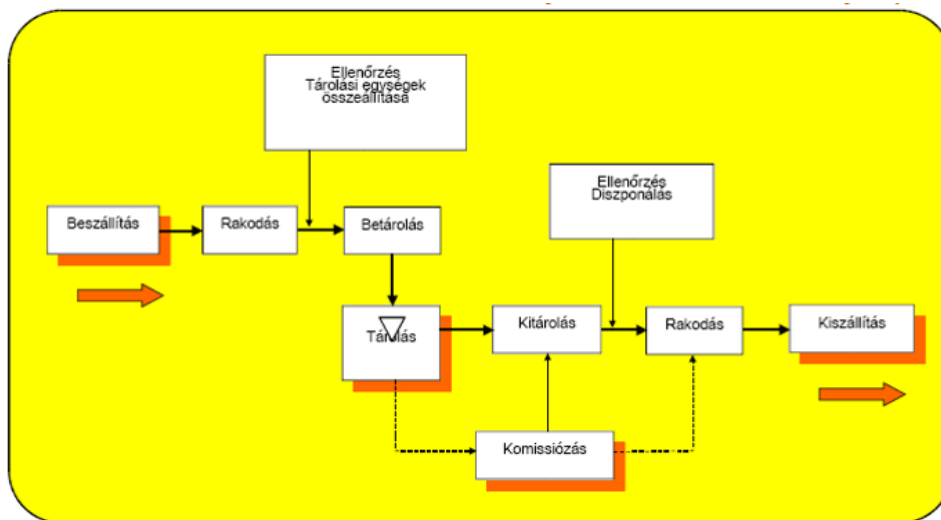
Az eszköz- és objektum adottságok:

- a meglévő épület jellemzői,
- a meglévő vagy beszerezhető eszközök, berendezések.

2. DARABÁRU RAKTÁR

Darabárunknak nevezzük azon áruféleségeket melyek egyenként vagy egységgrakományban összefogva mozgathatók.

A 9. ábrán a darabáruraktárak szerepét látjuk a termelési folyamatokban:



9. ábra. A raktárak szerepe a termelési folyamatokban

A diszpozíció egy szállítási utasítás, amely a szállítást megelőzi, a raktári kommissiózást, a túra tervezést és a fuvar szervezést segíti.

A darabáru-raktárakban tárolandó áruk fajtái

A darabáru-raktárakban tárolandó áruk két fő csoportba oszthatók:

- egyedi darabárakra,
- egységgrakományba foglalt darabárakra.

Az egységgrakományokat tároló raktáraknak feladatuk szerint két fő típusa különböztethető meg:

- teljes egységgrakományokat tároló és kezelő raktárak,
- kommissiózó raktárak.

A tárolt árukészlet összetétele szempontjából:

- Monostruktúra esetén kicsi a tárolandó árucikkek száma és nagy az egy árucikkből tárolandó tárolási egységek száma.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

- Polisztruktúra esetén nagy a tárolandó árucikkek száma és kicsi az egy árucikkből tárolandó tárolási egységek száma.

Tárolási rendszer

A tárolási rendszerek fajtái:

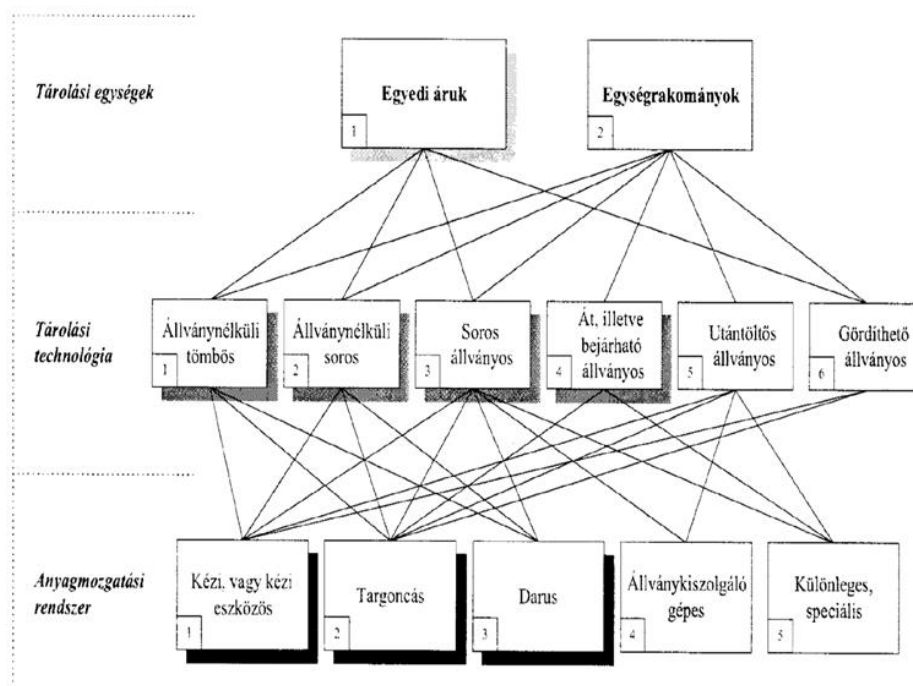
- állvány nélküli statikus,
- állványos statikus,
- állványos dinamikus.

Anyagmozgató rendszer

Az anyagmozgatási rendszerek fajtái:

- kézi vagy kézieszközös,
- targoncás,
- darus,
- állvány kiszolgálógépes.

A 10. ábra a tárolandó áruk jellemzői és a tárolási mód közötti kapcsolatot mutatja.



10. ábra. A tárolandó áruk jellemzői és a tárolási mód közötti kapcsolat

Állványos tárolási rendszerek

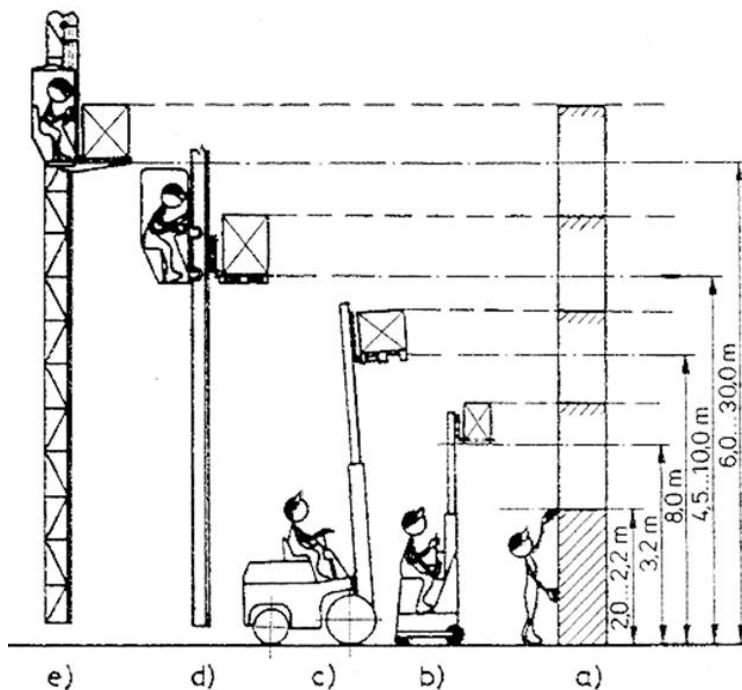
Állványos, statikus tárolási rendszerek fajtái:

- polcos állványos tárolás;
- tárolóládás állványos tárolás;
- rekeszes állványos tárolás;
- át- illetve bejárható állványos tárolás;
- különleges állványos tárolás.

Az állványos dinamikus tárolási rendszerek:

- utántöltős állványos tárolás;
- gördíthető állványos tárolás;
- körforgóállványos tárolás.

A 11. ábra a tárolási magasság és a kiszolgálás módja között összefüggést mutatja.



11. ábra. Összefüggés a tárolási magasság és a kiszolgálás módja között

a, kézi kiszolgálás; b, általános targoncás kiszolgálás; c, különleges targoncás kiszolgálás;
d, felrakódarus kiszolgálás; e, felrakógépes kiszolgálás

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Statikus tárolás állványokon

Az állványos tárolás lehetőségét akkor kell mérlegelni, ha az áru vagy csomagolása nem kellő szilárdságú, ha nem lehet belőle megfelelő stabilitású halmazokat képezni. Állványos tárolás szükségessége merül fel akkor is, ha követelmény minden áruajtához és árucikkhez a tetszőleges rendszerességgel való hozzáférés, valamint, ha felrakógépes anyagmozgatási rendszer megvalósításáról van szó.

Az állványos dinamikus tárolási rendszerek:

- utántöltős állványos tárolás;
- gördíthető állványos tárolás;
- körforgóállványos tárolás.

A. 3. táblázat az állványos tárolási rendszerek jellemzőit adja meg.

3. táblázat. Az állványos tárolási rendszerek jellemzői

jellemző	soros	kettős mélységű	átjárható	gördíthető	görgős átfutó
térkihasználás	+	++	++++	++++	++++
egyedi hozzá- férhetőség	++++	+++	+	++++	+
forgalom	+++	++	+	++	++++
beruházási költség	+	+	++	+++	++++
Fi-Fo elv érvényesülése	+++	++	+	+++	+++
speciális állvány- kiszolgáló gép szükséges	nem	igen	igen	nem	nem

Az állványos tárolás alapesetei

Az állványos tárolás alapesetei a tárolómezőn való vízszintes (horizontális) elrendezés, az állványfajta, valamint a kiszolgálási mód szerint vizsgálhatók (4. táblázat).

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

4. táblázat Az állványos tárolás alapesetei.

Állványos tárolási rendszerek							
Vízszintes elrendezés szerint	Soros				Tömb		
Állványfajta szerint	Polcos	Tárolóládás	Rekeszes	Különleges	Átjárható	Görgös	Gördíthető
Kiszolgálási mód szerint	Kézi, Gépi				Gépi	Kézi, Gépi	

Állványjellemzők

Az állványok megválasztását a tárolt áru jellemzői, az alkalmazott anyagmozgatási rendszer, az áruforgalom nagysága és a raktárépület adottságai befolyásolják.

Az árujellemzők az állványfajta megválasztásán kívül befolyásolják az állványok tartóelemeinek méretosztását és szilárdsági méretezését. Az anyagmozgatási rendszer az állványok magassági, esetenként (pl. kézi anyagmozgatás mellett) a mélységi méretét határozza meg.

A raktárkészlet összetétele és az áruforgalom az állványfajta megválasztását, az épület adottságai az állványsorok magassági és hosszirányú méreteit befolyásolják.

Tárolás polcos állványokon

- Ez a tárolási rendszer kis forgási sebesség és nagy áruválaszték esetén, általában kisforgalmú raktárakban alkalmazható.
- *Kézi kiszolgálás esetén* a tárolási technológia kialakításakor az egyes polcokhoz való kiszolgálás lehetőségét kell figyelembe venni.
- *Gépi kiszolgálás esetén* az állványok magassági mérete a kiszolgáló gép emelési magasságához igazítható.

A csavarkötésű polcos állványrendszer

A csavarkötésű polcos állványrendszer elsősorban irattári anyagok, irattároló dobozok és egyéb kiszerelt áruféleségek tárolására kialakított, egyedi méretekhez igazított állványrendszer, melynek a kiszolgálása kézi árumozgatással történik. A csavarkötésű polcrendszer egyszerű és olcsó megoldás azokon a helyeken, ahol a betárolt anyag mérete közel állandó és ritkán van szükség a tároló szintek átépítésére. A rendszer alapja egy perforált derékszögprofil (mérete a terhelés függvényében meghatározott), melyekhez a polcok saroklemezek és csavarok segítségével kapcsolódnak. A saroklemezek az állvány stabilitását biztosítják, a polcok terhelhetőségére nincsenek befolyással.

A csavarkötésű polcrendszer elemei: lábprofil alaplemez saroklemez, polckötőelemek.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A csavarkötésű polcos állványrendszerbe épített polcok élei visszahajtottak, nincsenek éles, kézzel érinthető peremek, így sem a tárolandó anyagon, sem a kezelőszemélyzeten nem okoznak sérülést. A rendszer bővíthető oldalborítással, hátfallal, kidőlés gátlóval, polcosztóval stb. A rendszer felülete lehet porszórt, vagy horganyzott (12. ábra).



12. ábra. Csavarkötésű polcos állványrendszer (Dexion-Salgo polc)

Kézi kiszolgálás

A hozzáférhetőség akkor a legelőnyösebb, ha az állvány magassága 2,20 m, mélysége pedig 0,3 - 0,5 m.

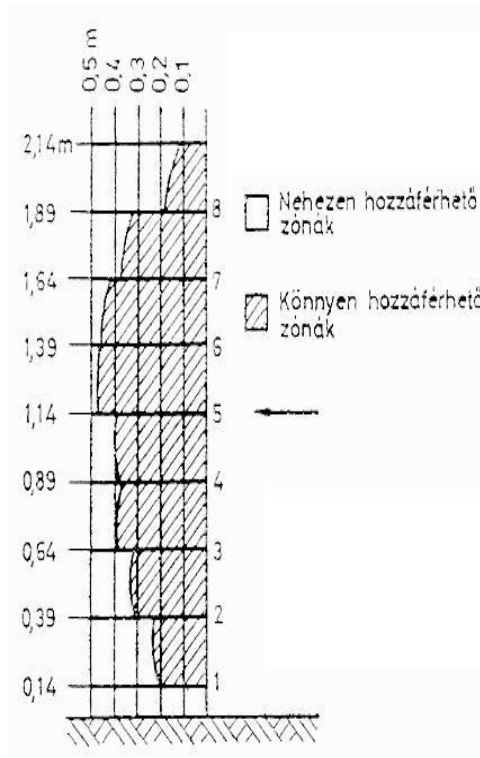
A kiszolgáláshoz szükséges erő kifejtés függvényében a polcos tárolóállvány három zónára osztható:

- Egyszerű erő kifejtéssel (a kar közel vízszintes kinyújtásával) az 1. zóna (kb. 1,0 - 1,7 m szakasz) szolgálható ki.
- A 2. zóna (kb. 1,7 - 2,2 m) kiszolgálásához összetettebb erő kifejtés szükséges.
- A 3. zóna (kb. 0,05 - 1,0 m) kiszolgálása az egész testet igénybe veszi.

Ennek megfelelően a nagyobb tömegű és a nagyobb forgási sebességű árut célszerű a középső zónában elhelyezni, míg a felső és az alsó zónákban a kisebb tömegű és forgási sebességű áruk részére kell helyet adni. A hozzáférhetőséget az 13. ábra mutatja.

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



13. ábra. A kézikiszolgálás hozzáférhetősége

A kézi erővel kiszolgált tárolóállványok magassága létrák alkalmazásával vagy galériák kialakításával növelhető.

A létrás kiszolgálás akkor vehető számításba, ha az egyes áruajták raktáron levő készleteiből mozgó- és tartalékkészlet képezhető. Ez esetben az alsó zóna készlete folyamatosan (de nagyobb egységekben) pótolható a felső zóna készletéből 14. ábra.



14. ábra. Létrás kiszolgálás

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Nagy teherbírású polcos tárolórendszer

Raklapos tárolórendszerből kialakított nagy teherbírású polcrendszer. A nehézpolcos állványrendszer a kapcsolható és a raklapos tárolórendszerek ötvözéséből alakult ki.

Felmerülhet az igény, hogy nagyobb méretű és tömegű, nem raklapos kiszerelésű rakományokat tároljunk polcos rendszereken. Ilyen esetekben ideális megoldás a nehézpolcos rendszer, melyek polcai akár 800 x 1800 mm méretűek is lehetnek, a polconkénti terhelhetőség elérheti az 500 kg-ot.

A polcrendszer nagy előnye a variálhatóság. A megfelelő kiegészítő elemek alkalmazásával a polcok rekeszekre oszthatók, a rakományok egymástól jól elválaszthatók.

Alkalmazható a polcrendszer gyártóüzemekben félkész alkatrészek, szerszámok tárolására, de megfelelő kiegészítőkkal akár a ruházati üzletek raktárjaiban vállfás ruhák tárolására is.

Előszeretettel alkalmazzák a rendszert autószalonok, szervizek is, hiszen a rendszer variálhatóságának köszönhetően mindenféle méretű autóalkatrész és gumiabroncs tárolására alkalmas lehet.

Tárolás tárolóládák állványokon

Ez a tárolási rendszer általában kis térfogatú árukat nagy választékban tároló raktárakban valósítható meg.

A *tárolóládák* acélból, műanyagból vagy alumíniumból készült merev falu edények, amelyek a tárolási, mozgatási, komissiózási feladatok racionális megoldásához a kisméretű árukat kezelhető egységbe fogják össze. Méreteikben általában az egységes méretrendszerhez (modulos rendszerhez) igazodnak. Ez lehetővé teszi, hogy a szabványos méretű rakodólapokon egységrakományokat képezhessenek velük (15. ábra).



15. ábra. Tárolóládák

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A 16. ábrán a tárolóládák polcon való elhelyezését látjuk.



16. ábra. A tárolóládák polcon való elhelyezése

Tárolás rekeszes állványokon

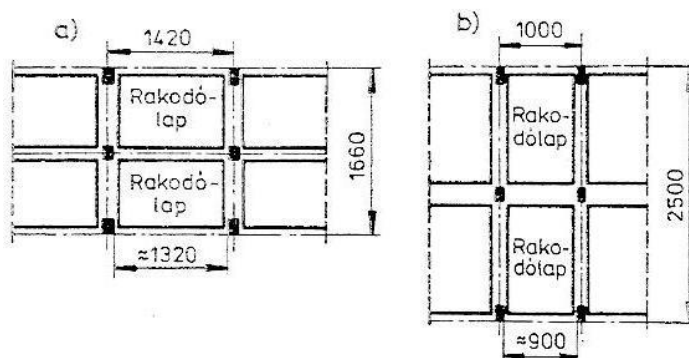
Olyan raktárakban alkalmazható tárolási rendszer, ahol követelmény a minden egyes egységgrakományhoz való közvetlen hozzáférés. Ezt a tárolási rendszert kell alkalmazni olyan áruk esetén is, amelyeknél az árujellemzők vagy a csomagolás szilárdsága a rakományok egymásra helyezését nem teszi lehetővé.

A rekeszes állványok egységgrakományba összefogott áruk állványos tárolását teszik lehetővé. A tartóoszlopok távolsága és mélysége rendszerint a szabványos rakodólapok méreteihez alkalmazkodik de — a tárolóeszköz méretétől függően — attól eltérő is lehet.

A rakodólapos egységgrakományok magassága tág határok (0,4 - 1,6 m) között változhat, ennek megfelelően a sorozatban gyártott állványelemek a rakományt alátámasztó hossztartók osztásváltoztatását is lehetővé teszik.

A rekeszes állványok kiszolgálása padlószinten mozgó anyagmozgató gépekkel (pl. emelőtargoncákkal), fejfeletti anyagmozgató gépekkel (pl. felrakódarukkal) és felrakógépekkel egyaránt megoldható. Az állványok magassága így az alkalmazott anyagmozgató gép rakodási magasságának a függvénye.

A 800 x 1200 mm-es rakodólap méreteihez alkalmazkodó állványoszlop hossz és keresztirányú elrendezésű lehet. A raklapok elhelyezését látjuk a 17. ábrán.

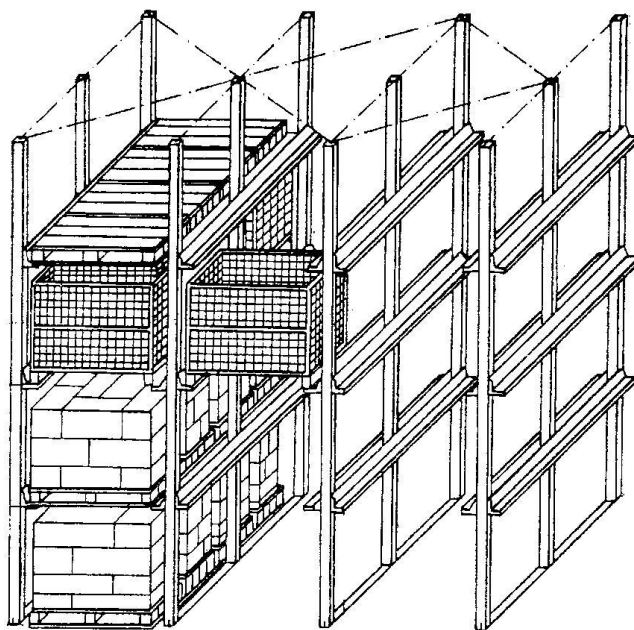


17. ábra. A raklapok elhelyezése

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Az állványrendszer kialakítását látjuk a 18-19. ábrán.



18. ábra. Az állványrendszer kialakítása



19. ábra. Rekeszes állványos tárolás

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

***„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”***

Bejárható tárolóállvány

A bejárható tárolóállványos rendszert elvi elrendezését látjuk a 20. ábrán. Itt a polcrendszer egyik vége közvetlenül a fal mellett van.



20. ábra. Bejárható tárolóállványos rendszer

A bejárható tárolóállványos rendszert látjuk a 21. ábrán.

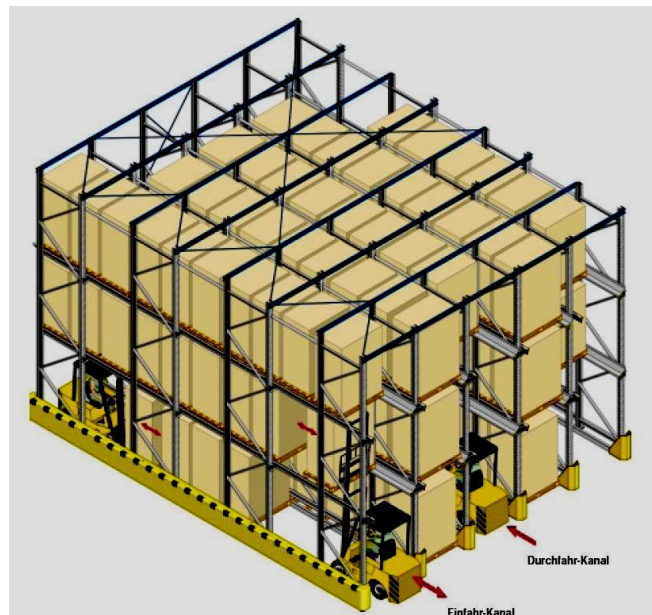


21. ábra. Bejárható tárolóállványos rendszer

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Átjárható tárolóállvány

Az átjárható tárolóállványos rendszer elvi elrendezését látjuk a 22. ábrán. Ennél a rendszernél a polcrendszer mindkét végén belehet menni.



22. ábra. Átjárható tárolóállványos rendszer elvi elrendezése

Átjárható állványos tárolási rendszert látunk a 23-25. ábrán.



23. ábra. Átjárható állványos tárolási rendszer üres polcokkal

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

***„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”***



24. ábra. Átjárható állványos tárolási rendszer tele polcokkal

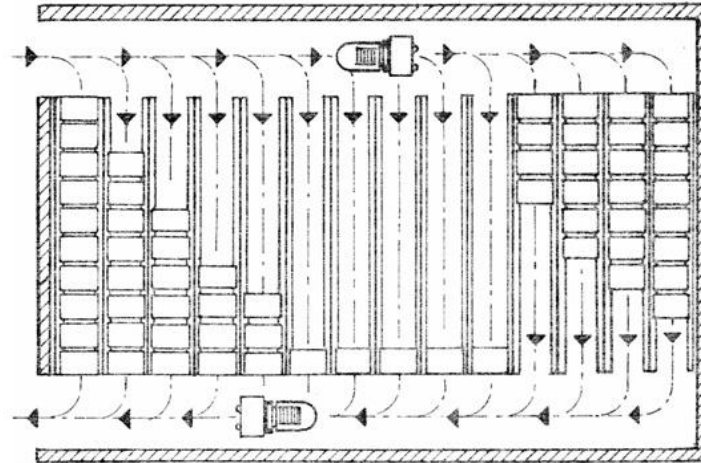


25. ábra. A raklapokat tartó gerendák szemből

Átjárható tárolóállványok kiszolgálási folyamata

Az átjárható tárolóállványok kiszolgálási folyamatát láthatjuk a 26. ábrán. Ennél a rendszernél a polcrendszer mindkét vége megközelíthető.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



26. ábra. Az átjárható tárolóállványok kiszolgálási folyamata

Dinamikus tárolási rendszerek

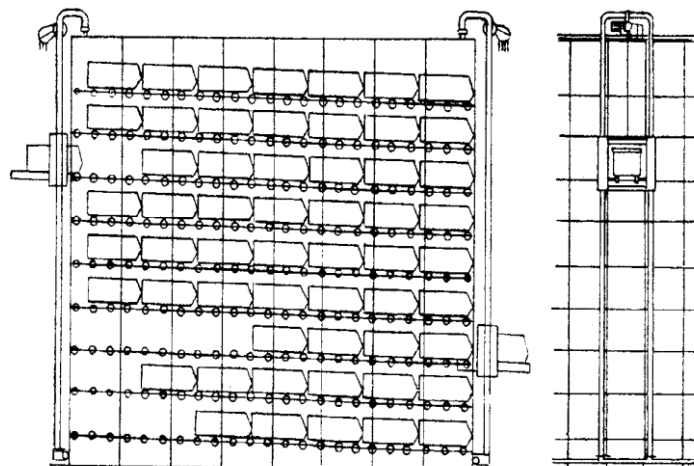
Tárolás görgős tárolóállványokon

Az árut alátámasztó tartók lejtősek ($1,5...3^\circ$), és görgőkkel vannak ellátva. Ily módon egymás mellett és egymás fölött görgőpályás csatornák képződnek. A csatornák egyik végén betárolt áru a gravitáció hatására automatikusan gördül a csatorna másik végéig vagy az előtte levő, már korábban betárolt áru egységnek ütközve megáll.

A görgős tárolóállványok alkalmazásának előfeltétele, hogy a tárolt áru görgőpályán szállítható legyen. A szabálytalan áruk sík lemezre, rakodólápra vagy tárolóládába helyezve tehetők tárolásra alkalmassá.

Utántöltős állványos tárolás

Az utántöltő állványos tárolási rendszer kiszolgálása targoncás, illetve felrakodó gépes lehet. A rendszerben a Fi-Fo elv maximálisan érvényesül. Az utántöltő állványos tárolás elvi ábráját látjuk a 27. ábrán.

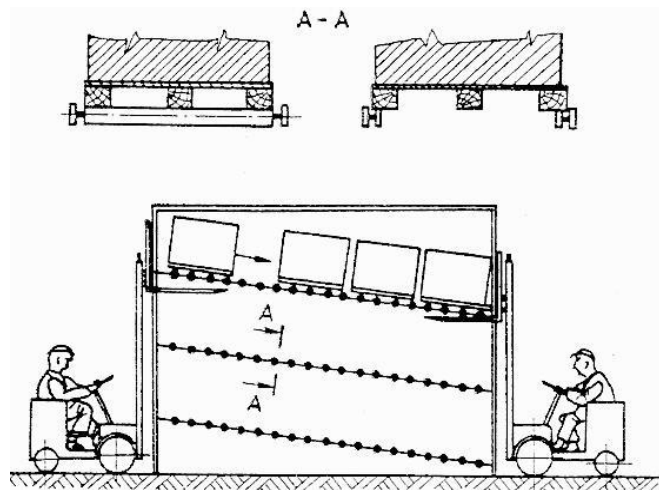


27. ábra. Utántöltős állványos tárolás

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A raklapok feltámaszkodási módjait látjuk a 28. ábrán.



28. ábra. Raklap feltámaszkodása a görgőre

A 29. ábrán egy görgős tárolási rendszert láthatunk.



29. ábra. Görgős állványos tárolás

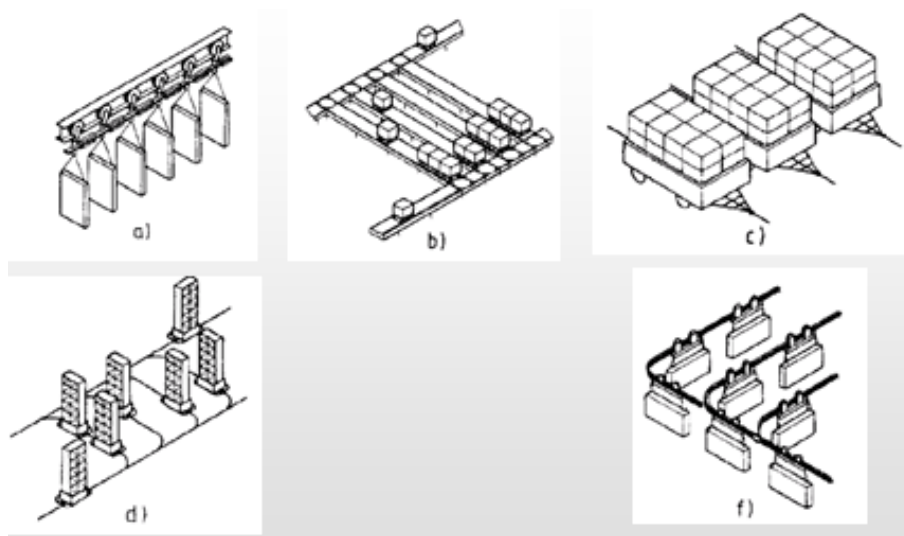
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Mozgó tárolás

Mozgó tárolási rendszernek sokféle megoldása van.

Mozgó tárolás változatai

A mozgó tárolás változatait láthatjuk a 30. ábrán.



30. ábra. A mozgó tárolás változatai

- a.) függőkonvejt b.) görgőpálya c.) pótkocsi
d.) mozgóállványos láncpályás f.) függősinpályás

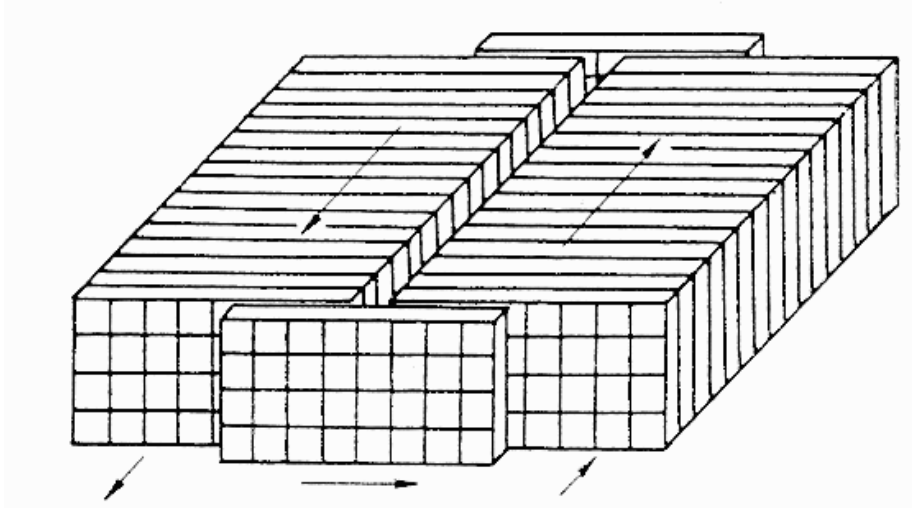
Tárolás eltolható állványokon

A tárolóterület kihasználás növelésének egyik hatásos módja az áru kis forgási sebessége esetén. A tároló állványokra szerelt kis átmérőjű görgők lehetővé teszik az állványoknak a padlószinten vagy sín pályán való hossz vagy keresztirányú mozgatását. Az állványegységek között így a szükségnek megfelelően lehet folyosókat kialakítani, illetve folyamatos feltöltési és ürítési rendszert bevezetni.

Az állványok 1-2 t össztömegig kézzel mozgathatók, ennél nagyobb tömeg esetén vontatópályával vagy targoncával (31-32. ábra).

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



31. ábra. Eltolható állványos rendszer elvi ábrája.



32. ábra. Folyamatos töltési és ürítési rendszer kialakítása eltolható állványos tárolás esetén

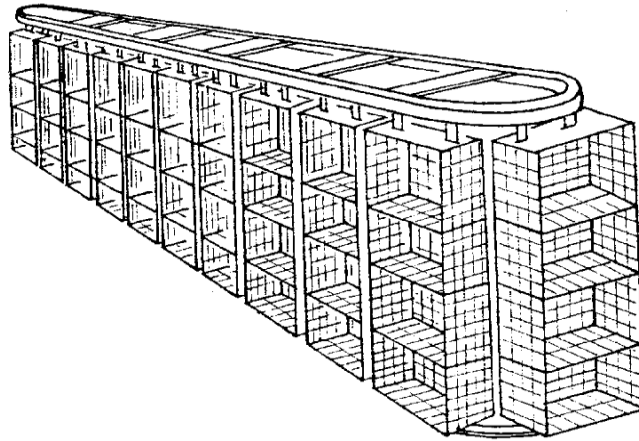
Körforgó állványos tárolás

Körforgó állványos tárolás egymással összekapcsolt tálcák, polcok vagy egyéb tartóelemek mozognak függőleges (páternoszter rendszer) vagy vízszintes (karusszel rendszer) irányban.

Elvi felépítését mutatja a 33. ábra.

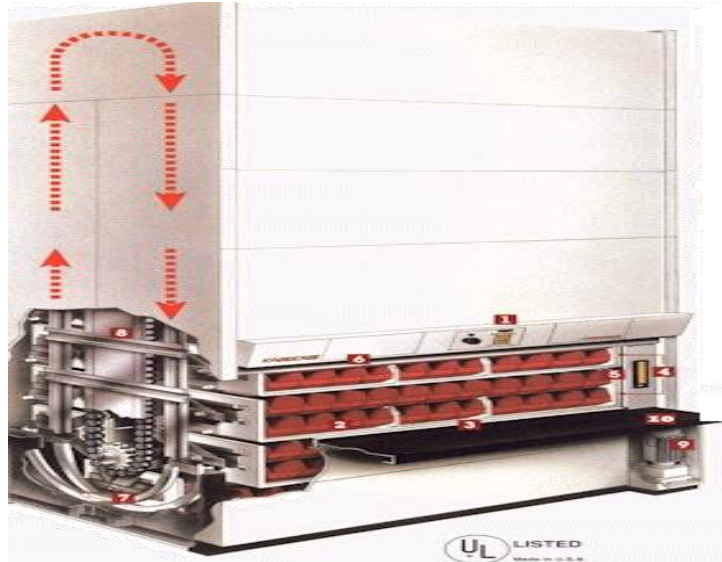
EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



33. ábra. Körforgó állványos tárolás elvi felépítése

Páternoszter rendszerű körforgó állványos rendszert láthatunk a 34. ábrán.

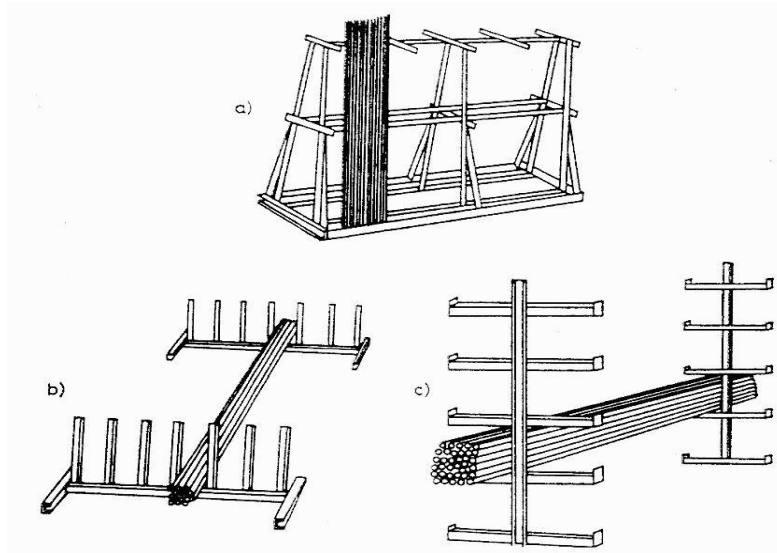


34. ábra. Páternoszter rendszerű körforgó állványos rendszert

Rúdárak tárolása

A rúdanyagokat vízszintes vagy függőlegesen lehet tárolni. Rúdanyagok tárolásának megoldásait látjuk a 35. ábrán.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



35. ábra. Rúdanyagok tárolása

a. függőleges, b. vízszintes, c. konzolos

Karos állványok

A karos állványokat szálanyagok vagy nagyméretű anyagok tárolására használják (36. ábra). A skála a könnyű műanyagcsövektől az acélsöveken, profilokon és falapokon át a masszív tekercsekig terjed.

A karos állványlábak egy- vagy kétoldalas használatra is alkalmasak. Mindkét kivitel esetén tetszés szerinti hosszúságú állványsorok valósíthatók meg. Az állítható tartókarok lehetővé teszik, hogy az állványok könnyen átalakíthatók legyenek a különböző tárolt áruk magassága és terhelése szerint.

A mindenkori tárolt árutól függően különféle kiegészítők vannak:

- tárolóvályúk,
- felosztótüskék,
- fa- vagy műanyag bevonat a tartókarokra, a tárolt áru megóvása érdekében,
- szintlefedés faforgács lappal vagy ráccsal.

Felhasználási területek:

Nehéz, nagyméretű anyagok és áruk tárolása. Univerzálisan alkalmazható csarnokokban vagy a szabadban, kézi vagy automatizált kezelés, helyhez kötött vagy mozgatható összerakás lehetséges.

Előnyök:

- Egyszerű felépítés kevés alkatrészrel

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

- Egyoldalas vagy kétoldalas állványok
- Összecsavarozott tartókarok
- Robusztus kivitel



36. ábra. Rúd anyagok tárolása karos állványon

Dobozok tárolása karos állványon

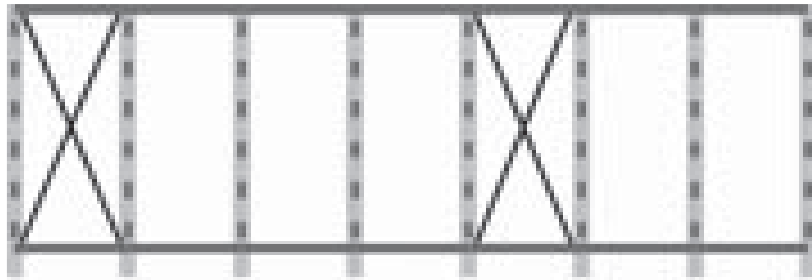
A karos állványok alkalmassá tehetők lapok segítségével, dobozok tárolására is. Dobozok tárolását látjuk karos állványon a 37. ábrán.



37. ábra. Dobozok tárolása karos állványon

Keresztmerevítő

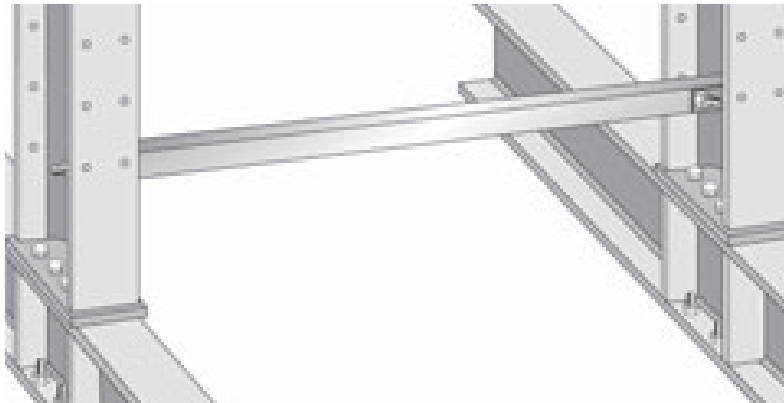
Az állványok stabilizálásához minden negyedik állványmezőbe egy keresztmerevítő szükséges (38. ábra.)



38. ábra. Keresztmerevítő

Hosszanti összekötők

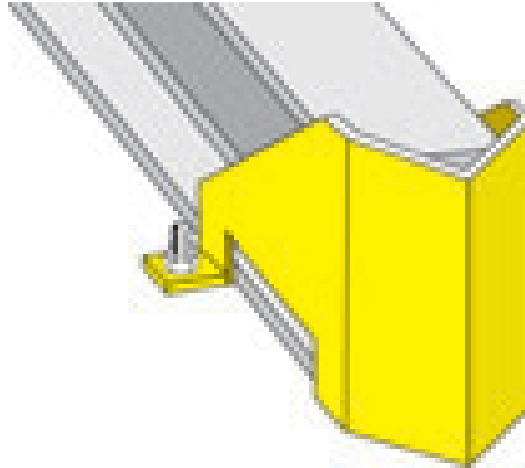
Horganyzott acél. A karosállvány-oszlopok összekötéséhez 3500 mm-es oszlopmagasságig két, 4000 mm-es oszlopmagasságtól pedig három hosszanti összekötő szükséges (39. ábra).



39. ábra. Hosszanti összekötők

Kerékvető

A karosállvány-oszlopok lábprofiljához használják, hogy a kiszolgálógép kerekeit megvédje (40. ábra).



40. ábra. Kerékvető

Legurulásgátló

A csövek legurulását egyszerűen csapok segítségével oldják meg. Az 41. ábrán a legurulás gátlót látjuk.



41. ábra. Legurulás gátló

Tárolás állványok nélkül

Akkor valósítható meg, ha egy-egy áruajtából nagyobb mennyiséget kell tárolni és nem követelmény, hogy minden áru egységhez tetszőleges rendszerességgel hozzá lehessen férni, továbbá előfeltétele az áru halmazolhatósága.

Előnyei:

- elmarad a tárolóberendezés létesítésének jelentős költsége;
- rendszerint jobb a terület- és térkihasználás;
- a raktár könnyen és gyorsan átállítható újabb áruajták tárolására.

***„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”***

Hátrányai:

- az áruegységekhez nem lehet közvetlenül hozzáférni;
- a tárolási magasságot az áru fizikai jellemzői és biztonsági előírások korlátozzák;
- a tárolt árufajták ellenőrzése csak a tárolási rend pontos betartásával biztosítható.

Alapesetei:

- közvetlen halmozás,
- tárolóeszközökön való tárolás.

A tárolóeszközökön való tárolás fontosabb alapesetei:

- síkrakodólapos tárolás;
- tárolólemezes tárolás;
- oldalfalas, keretes vagy sarokoszlopos rakodólapos tárolás;
- tárolókeretes tárolás;
- tárolóládás tárolás.

Tárolás közvetlen halmazolással

Tárolóeszközt nem igényel, így a tárolóeszközök beszerzési költsége is elmarad. További előnye, hogy a tárolási magasság és a hasznos magasság azonos (nincsenek tárolásra nem használt, a tárolási magasságból levonandó magasságrészek), így a tárolótér vertikális kihasználása maximális lehet.

Kézi halmazolás kis tömegű egységek esetén kb. 2,20 m tárolási magasságig lehetséges.

Az anyagmozgatást, illetve a halmazolást végző gépet az áru alakjához és méretéhez igazodó megfogószerkezettel (pl. bála fogó, papírtekercsfogó stb.) kell ellátni

Sík rakodólapos tárolás

Szabályos kiterjedésű (elsősorban a modulos rendszerbe illő) csomagolású (pl. dobozott) vagy egyéb sík rakodólapokon kezelhető (pl. zsákolt) áruk tárolása esetén alkalmazható módszer.

Előnyei elsősorban akkor jelentkeznek, ha a be- és a kiszállítást is sík rakodólapokon oldják meg és az áru az egységgrakományok megbontása nélkül tárolható.

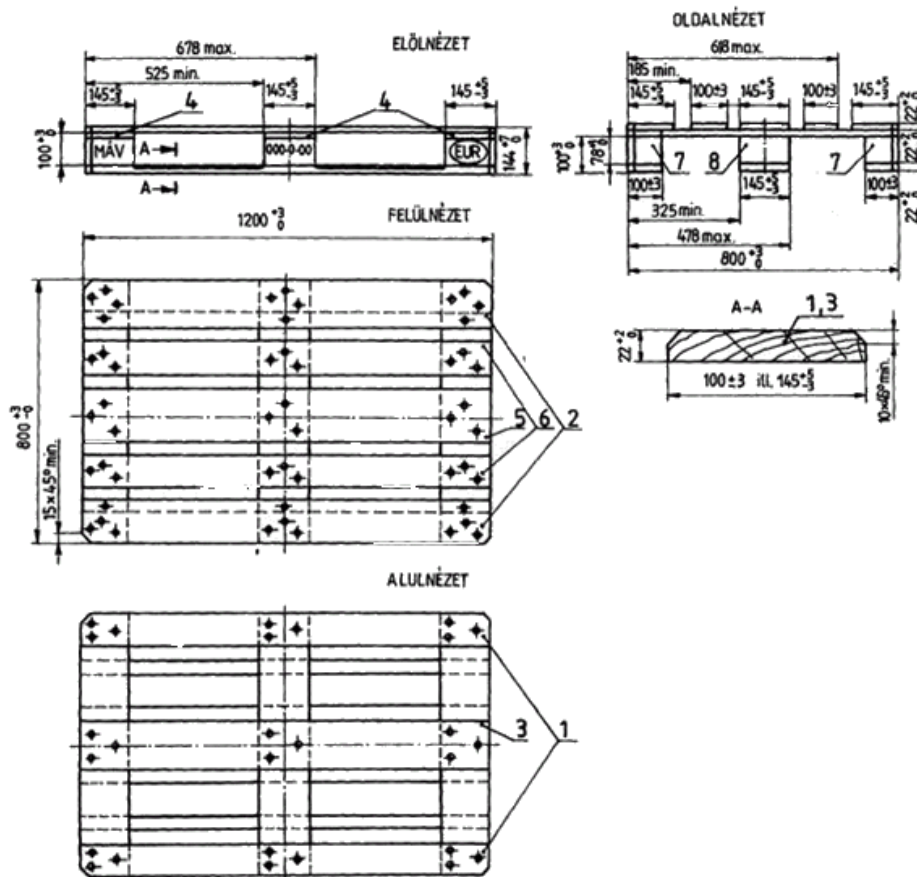
Sík rakodólapos egység rakományokból képzett halmaz kritikus keresztmetszete a legalsó egységgrakomány felső árurétégének felső síkja.

A rakományok mozgására gépi működtetésű emelőtargoncák, kisegítésképpen kézi emelővillás targoncák és rakodóállványok is alkalmazhatók.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A sík rakodólapon való tárolás előnye a közvetlen halmazolással szemben, hogy az áru az egész szállítási folyamatba beilleszthető rakodólapos egységgrakományként tárolható, és a belső mozgatáshoz — miután különleges megfogószerkezetet az egységgrakomány kezelése nem igényel — a legkeskenyebb folyosót igénylő emelőtargoncák alkalmazhatók. Hátránya a tárolási magasság egy részének kihasználatlansága (rakodólaponként közel 150 mm elvesz).

A 42. ábrán a szabványos EURO raklap méreteit láthatjuk.



42. ábra. EURO raklap méretei

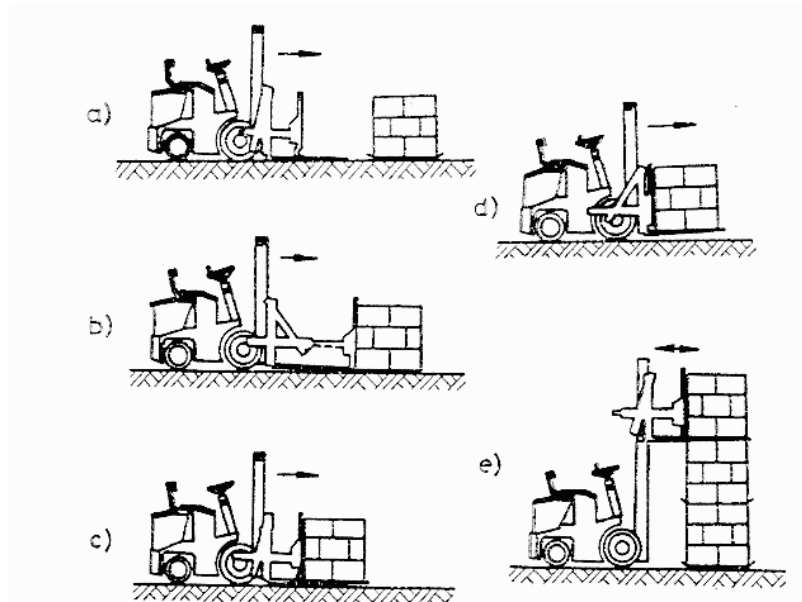
Tárolólemezes tárolás

A tárolólemezek fémről, rétegelt lemezből vagy műanyagból készülhetnek. Felületi méretük a szabványosított rakodólap méretéhez hasonlóan 800x1200 mm (43. ábra).

Az ilyen lemezekon képzett egységgrakományok kezeléséhez az emelőtargoncákat különleges megfogó- és letolószerkezettel kell ellátni. Előnyei a sík rakodólapos tárolással szemben, hogy a rakodólemezek kisebb a beszerzési költsége, kisebb a tömege és minimális a magassága.

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



43. ábra. Tárolólemezes tárolás

Tárolólemezes rendszer folyamata: a.) rakomány megközelítése;
b.) tárolólemez megfogása (fogószerkezet beleakad a felhajtót lemezbe);
c.) rakomány hátrahúzása; d.) rakott menet; e.) halmazolás;

Tárolás keretes, oldalfalas vagy sarokoszlopos rakodólapokon

Az egymás fölé helyezett egységrakományok tömegét a rakodólap, illetve annak felépítménye viseli 44.ábra.



44. ábra. Keretes tárolás

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Tárolóterület elrendezése

A raktározás gazdaságossága szempontjából a raktáron belüli anyagmozgatási munka csökkentésére kell törekedni. A raktári anyagmozgatási munka nagyságát állandó (az áru tömege) és változó (az áru forgási sebessége, anyagmozgatási távolsága) tényezők befolyásolják.

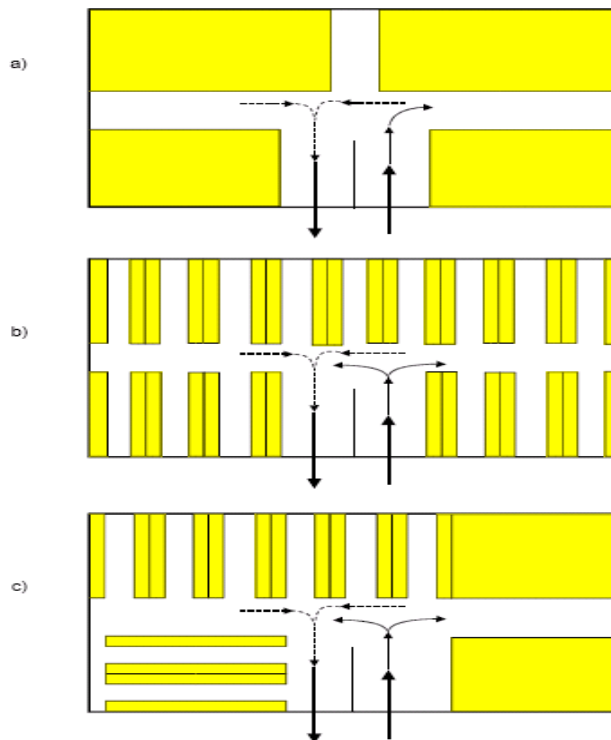
Az áru forgási sebessége az igénylési gyakoriságtól (a kereslettől) függ, így csak az utak hosszának rövidítésével lehet az anyagmozgatási munkát csökkenteni.

Az anyagmozgatási távolságok csökkentésének egyik módja a raktári teljes árukészlet két részre osztása. A készlet nagyobb részét az ún. tartalékraktárban helyezik el és ebből — az igényeknek megfelelő időközönként — töltik fel az ún. élőraktárt, ahol a kiszállításra kerülő tételek kommissiózhatók.

Az anyagmozgatási távolságok csökkentésének másik módja az áruhalmozok és az anyagmozgatási utak célszerű elrendezése, illetve az egyes áruajták optimális tárolóterületének kijelölése.

Az áruhalmozok és az anyagmozgatási utak elrendezésének alapformái

- a tömbtárolás;
- a folyosókkal tagolt tömbtárolás;
- a soros tárolás (45. ábra).

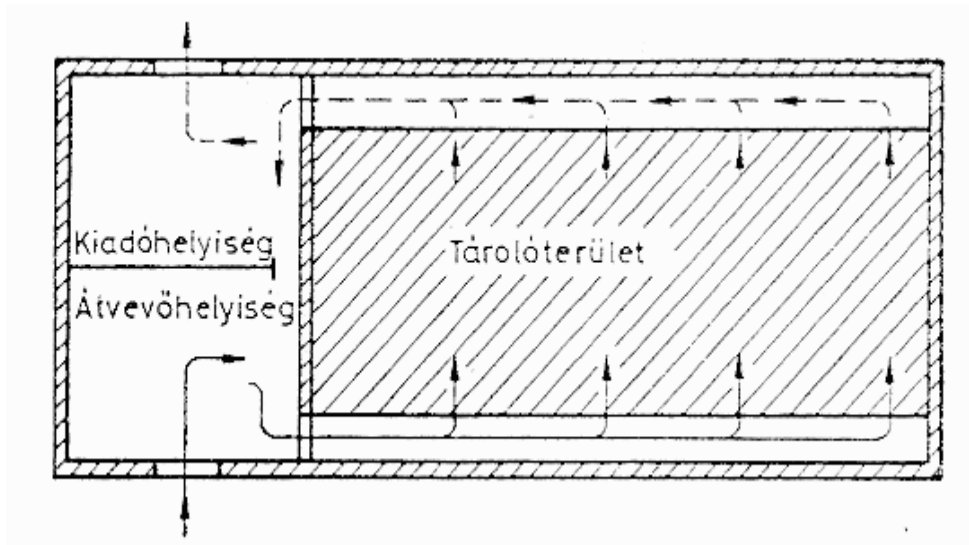


45. ábra. Az áruhalmozok és az anyagmozgatási utak elrendezésének alapformái:

a.) tömbtárolás b.) soros tárolás c.) vegyes tárolás

Tömbtárolás

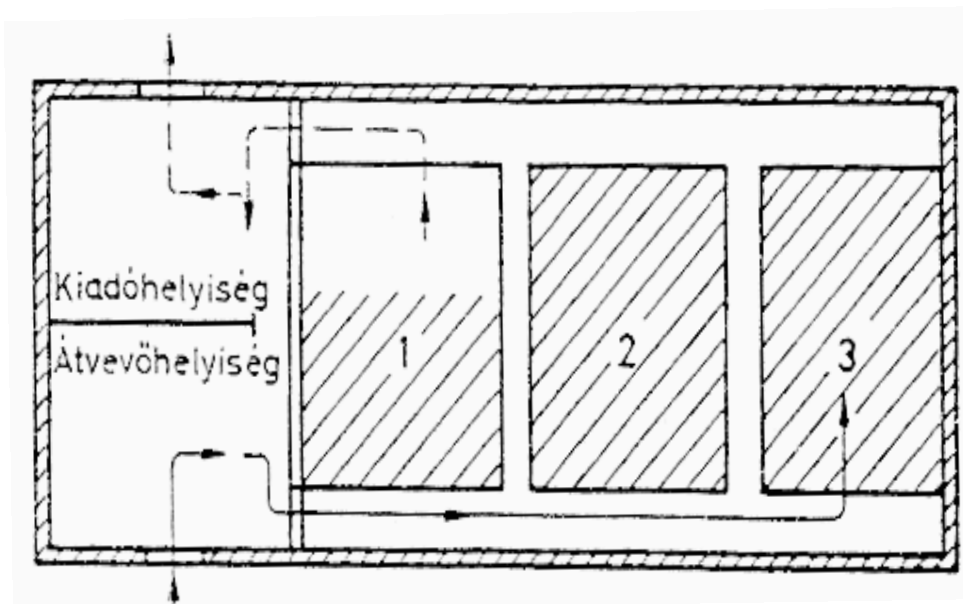
Egyféle áruk tömbtárolását látjuk az 46. ábrán.



46. ábra. Egyféle áruk tömb tárolása

Folyosókkal tagolt tömbtárolás

A tömböket előre meghatározott távolságon folyosók választják el egymástól. Ezek a folyosók egyben közlekedő utak is lehetnek 47. ábra.



47. ábra. Többféle áruk tömbtárolása

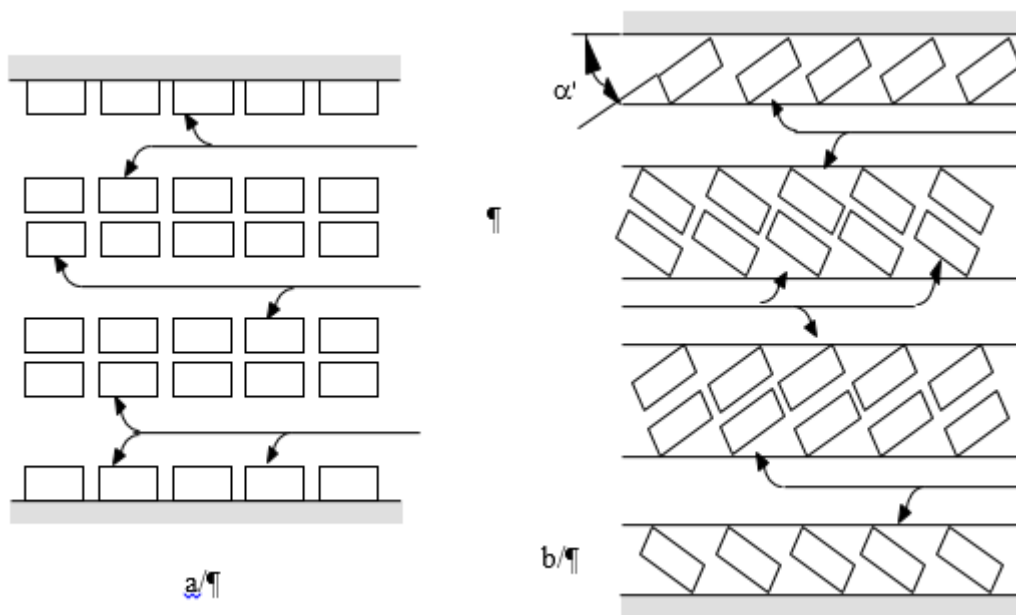
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Soros tárolás

Az egyedi áruk vagy az egységgrakományok az anyagmozgatási utak mentén jobbra és balra csak egy-egy sorban helyezkednek el.

Párhuzamos soros elrendezés esetén a belső mozgatást végző emelőtargoncáknak — a rakomány elhelyezésekor vagy megfogásakor — 90°-os szögben fordulva kell a halmazsorra állniuk. Az ilyen beállítás széles közlekedő utat kíván. Az egymás mellé helyezett rakományokból kialakított halmazsorok azonban aránylag jó (35-55)% terület-kihasználást tesznek lehetővé, és az egységgrakományok bármelyik irányból megközelíthetők.

Hegyszöglet bezáró soros elrendezés esetén az emelőtargoncák 30-60 fokos- fordulattal tudják rakományukat elhelyezni, így a közlekedőút szélessége jelentősen csökkenthető. A halmazsorok elrendezéséből adódóan azonban a terület-kihasználás csökken (20-40%) és az egységgrakományok csak egyik irányból közelíthetők (48. ábra).



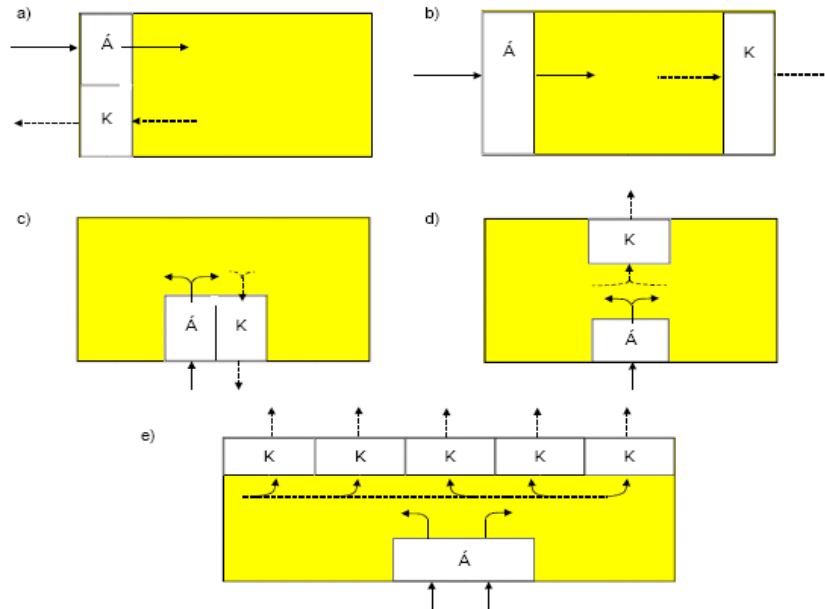
48.ábra. Párhuzamos soros és hegyes szöglet bezáró elrendezés

Az anyag be és kitérítés módjai

A raktárakba az anyag be- és kiszállításának több megoldása lehetséges, annak függvényében, hogy a raktár melyik oldalán visszük be és ki az árut (49. ábra.)

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



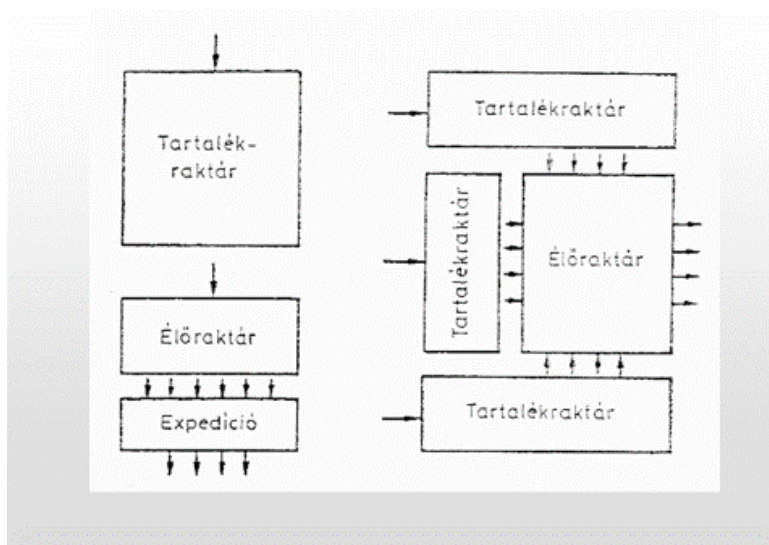
49. ábra. Az anyag be és kitárolás módjai

a.) fej, b.) átmenő, c.) egyoldali, d.) kétoldali, e.) kétoldali decentralizált

Á : áru beszállítása, K: áru kiszállítása

Tartalék raktárak

Az anyagmozgatási távolságok csökkentésének egyik módja a raktári teljes árukészlet két részre osztása. A készlet nagyobb részét az ún. tartalékraktárban helyezik el és ebből — az igényeknek megfelelő időközönként — töltik fel az ún. előraktárt, ahol a kiszállításra kerülő tételek kommissiózhatók 50. ábra.



50. ábra. Tartalék - előraktárak

3. MAGASRAKTÁRI RENDSZEREK

A darabáruk olyan tárolási rendszere, melyekben a tárolási magasság az általános célú emelőtargoncák által elérhető magasságot meghaladja.

A tárolótérben valósul meg a raktár fő feladatába tárolás. Az árugyűjtő és elosztó tér a tárolást megelőző és a tárolást követő műveletek elvégzésének a helye. Az ügyviteli és irányítási hálózat feladata az árunyilvántartáson túl az anyagáramlás irányítása és az ehhez szükséges információk gyűjtése és tárolása.

Elterjedésük okai:

- korszerű elosztási rendszerek megvalósítása;
- a termelési folyamatok automatizálása;
- a nagy be- és kitérési teljesítőképesség;
- a terület kihasználásra való törekvés.

Magasraktárak létesítésének előnyei, alkalmazási területei:

- Kis területen nagy tárolási kapacitás;
- Gyors be- és kitérési;
- Viszonylag könnyen automatizálható a belső folyamat;
- Egyszerű a készletnyilvántartás és kezelés;
- Központi számítógépes irányítás lehetősége.

Az előnyök a következő területeken érvényesülnek elsősorban:

- magas szervezetségi színvonalú termelési-üzemi, vagy disztribúciós folyamatrendszert szolgál ki;
- a tárolandó árukészlet homogén egységgrakományokba;
- (tárolási egységbe) összefogható készletekből áll;
- nagy az áruforgalom;
- magasak a telekárak, vagy a telekhasználati díjak.

Magasraktárak kialakítása

Állványos rendszer, ahol a tárolás magassága meghaladja az általános célú targoncák emelési magasságát ($H > 6$ m).

Az állványok között speciális felépítésű felrakó gépek vagy felrakó targoncák mozognak, esetenként sínpályán. Ezek végzik az áruk felrakását, leemelését és mozgását.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Alkotó elemeik

- a tárolótér;
- az árugyűjtő és elosztótér;
- az állványok;
- a felrakógépek vagy felrakótargoncák;
- az árugyűjtő és elosztórendszer.

Magasraktárak csoportosítása

Rendeltetés szerint:

- Teljes egységrakományok tárolására alkalmas;
- Kommissiózó (tárolótérben, kommissiózótérben);
- Kombinált.

Az állványok magassága szerint:

- Középmagas (6 - 10 m);
- Magas (10 m-nél magasabb).

A tárolótér kialakítása szerint:

- Hagyományos csarnok;
- Állványtartós (az állványok az épület tartóelemei).

A gépesítési szint szerint:

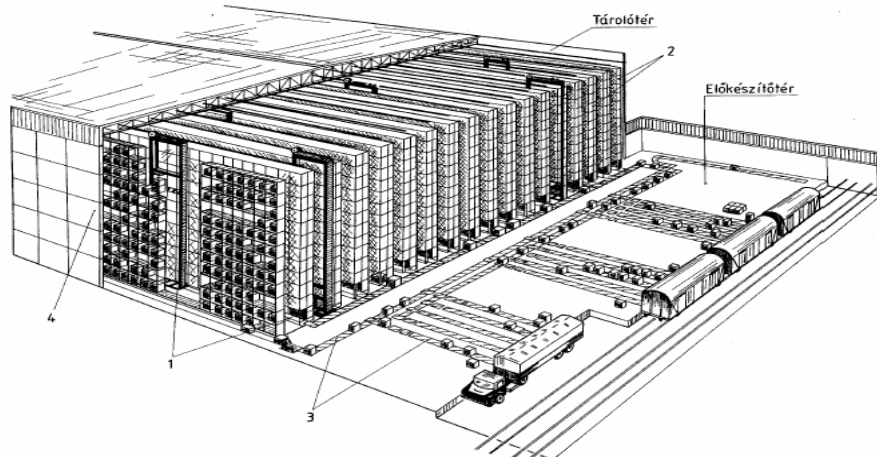
- Gépesített;
- Részlegesen automatizált;
- Teljesen automatizált;

Állványtartós (önhordó) magasraktár

Az 51. ábrán állványtartós (önhordó) magasraktárat látunk.

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



51. ábra. Állványtartós (önhordó) magasraktár

1. felrakógép, 2. polcok (vázszerkezet), 3. előkészítő vonal, 4. burkolás (raktár falazata)

4. SZABADTÉRI DARABÁRU-TÁROLÁSI RENDSZEREK

Kerítéssel körülhatárolt, esetleg tetővel is ellátott olyan terület, amelyeket darabáruk tárolására alkalmassá tettek. Az időjárás viszontagságaira kevésbé érzékeny, nagy sajáttömegű, vagy terjedelmes áruk tárolására.

Kialakítás módjai

- Terepszinten.
- Rakodósinten (1,1-1,2m).

Terepszinti tárolók kialakítása

- Tárolók lehetőleg a legmagasabb talajvízszint fölé kerüljenek;
- Tároló és a környező terület csapadékelvezetését meg kell oldani (víznyelő lefolyók beépítése);
- Tároló burkolata a legnagyobb tárolási, valamint a padlószinten mozgó anyagmozgató gépek kerékterheléséből adódó igénybevételt deformálódás mentesen viselje;
- Tároló burkolata kopásálló, ha kell vegyi hatásnak ellenálló;
- Padozatot monolitlemez esetén legalább 10 m²-enként hőtágulási hézagokkal megosztani, és kiönteni;
- Padozat alól vizet elvezetni (felfagyás ellen => szivárgók).

Tárolás módjai

Tárolóállványok: nagy kiterjedésű áruk, a tárolóeszközök tárolására (csövek, idomacél, raklap, tárolókeretek).

Tárolóállványok és tárolóeszközök nélkül: nagy kiterjedésű és nagy saját tömegű áruk tárolására (vasbeton elemek, betoncsövek, rönkök).

Anyagmozgatás

Hagyományos raktárak anyagmozgatási folyamatához hasonló műveletekből, műveletcsoportokból tevődik össze.

A tárolóterületen belüli mozgatási és a szállítójárművek rakodási műveletei általában nem választhatók szét. A gép közvetlenül a tárolóterületre, illetve az elszállító járműre rakodik.

5. ÖMLESZTETT ANYAGOK TÁROLÁSI RENDSZEREI

Ömlesztett anyagok jellemzése

Az *ömlesztett anyagok* csoportjába azok a különböző szemnagyságú részeket tartalmazó, de általában egynemű anyagok tartoznak, amelyek nagyobb mennyiségben, rendezetlenül és csomagolatlanul kerülnek rakodásra, szállításra és tárolásra (pl. szén, érc, zúzottkő, kavics, homok, salak, gabona stb.).

A rakodás, szállítás és a tárolás szempontjából az ömlesztett anyagok következő fizikai tulajdonságai játszanak többé-kevésbé fontos szerepet: szemszerkezet, természetes sűrűség, belső súrlódás és kohézió, természetes rézsűszög, súrlódási tényező különböző anyagú felületeken, egyéb, az anyag állapotával összefüggő tulajdonságok.

Szemszerkezet

Szemszerkezeten az anyagot alkotó részecskék szemnagyság szerinti eloszlása értendő. Az egyes szemnagyságok százalékos arányát táblázatban vagy az ún. szemeloszlási görbével szokták megadni.

Az ömlesztett anyagok tárolási módjának megválasztásakor a mértékadó szemnagyság (az a szemcseátmérő, amely az anyagban legnagyobb mennyiségben fordul elő) és a szemcsék alakja (egyforma vagy eltérő élhosszak, éles vagy legömbölyített élek, rostos, szálas stb.) meghatározó tényező.

Természetes sűrűség

A természetes sűrűség (a laza anyag sűrűsége) az anyag m tömegének és a hézagaival mért V_h térfogatának hányadosa.

A természetes sűrűséget ugyanannál az anyagnál befolyásolja a nedvességtartalom, a szemszerkezet, a tömörítettség, az anyagra ható nyomás stb. A különféle ömlesztett anyagok természetes sűrűségét tartalmazó táblázatok adatai a két szélső határérték közé eső átlagértéknek tekintendők.

Az ömlesztett anyagok természetes sűrűség szerint a következő csoportokba sorolhatók:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| – igen nehéz anyagok (pl. érc) | $\rho_0 > 2,0 \text{ t/m}^3$ |
| – nehéz anyagok (pl. homok, mészkő) | $\rho_0 = 1,2 - 2,0 \text{ t/m}^3$ |
| – közepesen nehéz anyagok (pl. szén) | $\rho_0 = 0,6 - 1,2 \text{ t/m}^3$ |
| – könnyű anyagok (pl. koks, tőzeg) | $\rho_0 = 0,3 - 0,6 \text{ t/m}^3$ |
| – igen könnyű anyagok (pl. faforgács) | $\rho_0 < 0,3 \text{ t/m}^3$ |

Belső súrlódás, kohézió

Belső súrlódás az egymással érintkező szemcsék közötti súrlódási erő, amely a mozgással szemben fellép, míg a kohézió a szemcsék egymást kölcsönösen vonzó hatása következtében fellépő erő, amely a szemcséket tömör tömeggé fogja össze. A belső súrlódás és a kohézió értéke jelentősen befolyásolja az anyagok ömleszthetőségét és rézsűképző tulajdonságát, a garmadák kialakítási lehetőségét. Általában a szemnagyság csökkenésével csökken a belső súrlódási szög és növekszik a kohézió értéke.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Természetes rézsűszög

A természetes rézsűszög (δ) az a szög, amelyet a csekély magasságból lassan a vízszintes felületre ömlesztett kúp alakú anyaghalmoz palástjának alkotója a vízszintessel bezár. Ennek a szögnek az értéke anyagonként változik, és az anyag szemszerkezetétől és állapotától is függ.

A nyugalomban levő (tárolt) anyagok δ' természetes rézsűszöge általában megegyezik a belső súrlódási szögükkel. A mozgásban levő (pl. szállítószalagon továbbított) anyag δ'' természetes rézsűszöge kisebb, mint a nyugalomban levő anyagé. Az 5. táblázatban néhány anyag természetes sűrűsége és természetes rézsűszöge látható.

5. táblázat. Különböző anyagok természetes sűrűségét és természetes rézsűszögét

Az anyag megnevezése	Természetes sűrűség (t/m ³)	Természetes rézsűszög (fok)
Föld (száraz)	0,82 - 0,90	35 - 45
Homok (száraz)	1,10 - 1,65	35 - 45
Homok (nedves)	1,65 - 2,10	30 - 50
Kavics (száraz)	1,70 - 1,90	40 - 50
Vasérc	1,75 - 3,00	40 - 50
Szén (akna)	0,70 - 0,86	30 - 45
Koksz	0,44 - 0,55	40 - 55
Salak	0,65 - 0,85	35 - 50
Búza	0,70 - 0,80	30 - 35

Az anyagok az ömleszthetőségük és a természetes rézsűszögük szempontjából a következő csoportokba sorolhatók:

- levegőben lebegő vagy folyadékként önthető anyagok
- könnyen ömleszthető anyagok $\delta < 30^\circ$,
- ömleszthető anyagok $\delta = 30^\circ - 45^\circ$,
- nehezen ömleszthető anyagok $\delta = 45^\circ - 60^\circ$,
- összetapadó anyagok $\delta > 60^\circ$,
- nem ömleszthető, boltozatot képező anyagok.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Súrlódás különböző anyagú felületeken

Tárolási és anyagmozgatási szempontból is nagy jelentőségük van az anyagok különböző anyagú felületeken (acél, fa, beton, gumiheveder stb.) való súrlódásának. A súrlódás befolyásolja a hembárok falainak és fenék eleinek hajlásszögét és általában az ürítés viszonyait, továbbá a csúszdák lejtőszögét, a csúszdán mozgó anyag sebességét, szállítószalagoknál a megengedhető emelkedési szög nagyságát stb.

Valamely felületre helyezett anyag mozgása akkor következik be, ha az elmozdulást létrehozó erő elegendő nagy súrlódás legyőzéséhez. Azt a szöget, amelyet ekkor az eredő erő a felület normálisával bezár súrlódási szögnek (β) nevezünk, ennek tangense a súrlódási tényező (μ).

A nyugalomban levő ömlesztett anyagok β súrlódási szöge és az ugyancsak nyugalomban levő anyagok δ természetes rézsűszöge közötti viszony többé-kevésbé törvényszerű: $\beta \leq \delta$

Az ömlesztett anyagok egyéb tulajdonságai

Az ömlesztett anyagok egyéb tulajdonságai (hőmérséklet, nedvességtartalom, tömörség, tapadás, koptatóhatóság, törékenységi stb.) az anyag állapotától függenek és befolyásolják a tárolási mód megválasztását, a tároló garmadák magasságát stb.

Az említett tulajdonságokon kívül tárolási szempontból szerephez jut még az anyagok öngyúlékonysága, robbanékonyasága, mérgező hatása is.

Ömlesztett anyagok tárolási módjai

Az ömlesztett anyagokat tulajdonságaiktól függően zárt térben vagy szabadban tárolhatják.

Zárttéri tárolás az alábbi esetekben indokolt:

- a tárolandó anyag tulajdonságait az időjárás hatásai (csapadék, napsütés stb.) károsan megváltoztatják;
- a tárolandó anyag tulajdonságai nem változnak ugyan meg, de a szél által okozott porvesztés, a nedvesség miatt bekövetkező feldolgozási vagy mozgatási problémák miatt előnyösebb a zárttéri tárolás.

Az ömlesztett anyagok jelentős része (pl. cement, műtrágya, gabonafélék stb.) zárttéri tárolást kíván. A zárt tér lehet csarnokraktár vagy hembár.

A szabadtéri tárolás az időjárás hatásaira nem vagy kevésbé érzékeny áruk (pl. szén, koks, ércek, homok stb.) esetében valósítható meg.

A zárt csarnokraktárakban és a szabadtéri tárolókon az ömlesztett anyagok támfalas megtámasztással (esetenként az épület fala képezi a támaszfalat) vagy garmadákban tárolhatók.

A garmadák alakja és mérete a tárolt áruk jellemzőitől és az anyagmozgatási rendszertől függően különböző lehet.

A garmadák magasságát a kiszolgáló gép halmazolási magassága és az ömlesztett anyagok rézsűszöge mellett sajátos anyagtulajdonságok (pl. szén esetén öngyulladásveszély) is korlátozhatják.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A garmadák alaptípusai

A garmadák általában kúp (csonkakúp), csonkagúla, prizma vagy M alakúak.

A kúp vagy csonkakúp alakú garmada kisebb befogadóképességű tárolókon, illetve tárolóhelyeken (pl. építkezések homok, homokos kavics stb. tároló helyein) szokásos, *esetenként szállítószalag-rendszerrel kiszolgált* nagy befogadóképességű szabadtéri tárolókon (pl. salaktárolók, meddőhányók stb.) is előforduló alapforma.

A csonkagúla alak nagy befogadóképességű tárolók esetén, *darus kiszolgálás* esetén szokásos. A garmadában elhelyezhető anyag térfogata (V):

$$V = h_t * \left[ab - \frac{h_t}{\operatorname{tg} \delta} \left(a + b - \frac{4h_t}{3\operatorname{tg} \delta} \right) \right]$$

ahol h_t a garmada magassága, (m); a a garmada hossza, (m); b a garmada szélessége, (m); δ az anyag rézsűszöge (fok).

Prizmában

A *prizma alak* nagy tárolási magasság esetében (általában *felsővezetésű szállítószalaggal* kiszolgált tárolóknál) szokásos alapforma. A garmadában elhelyezhető anyag térfogata (az előző összefüggésben használt jelölések alapján) (V):

$$V = \frac{bh_t}{6} \cdot \left(3a - \frac{2h_t}{\operatorname{tg} \delta} \right)$$

M alakú garmada keletkezik, ha a tárolót két egymással *párhuzamosan haladó felsővezetésű szállítószalag* rendszer szolgálja ki. A garmadában elhelyezhető anyag térfogata (V):

$$V = \left(\frac{h_t^2}{\operatorname{tg} \delta} + ch_t - \frac{c^2}{4} \cdot \operatorname{tg} \delta \right) \cdot a$$

ahol c a felső élek egymástól mért távolsága, m.

A garmadákban elhelyezett anyag Q tömege a térfogat V és a természetes sűrűség ρ ismeretében határozható meg $Q = V\rho(t)$

Tárolás hombárokbán

A hombárok kialakítása. A *hombár* általában felülnyitott edényzet; a benne elhelyezett ömlesztett anyag nem veheti fel természetes alakját, mozgása korlátozott, a tárolt anyag tömege valamilyen teherviselő elem útján, közvetve adódik át a talajra.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A hombárok keresztmetszete rendszerint kör, négyszög vagy hatszög alakú, anyaga acél, vasbeton vagy tégl. Magassági méreteiket tekintve a hombárok lehetnek alacsony építésűek (bunkerek, tartályok), illetve magas építésűek (silók). A magasság néhány m-től 20-25 m-ig terjed.

A hombárok belső felületének bélelését az erősen koptató vagy korrozív tulajdonságú anyagok elleni védelem és a súrlódási viszonyok javítása, illetve az anyag feltapadásának és felboltozódásának meggátlása indokolhatja.

Az anyag koptató (abrazív) hatása elleni védekezés célját szolgálhatja acéllemez, gumi, metlachit vagy bazaltzúzalékkal készített betonburkolás. Feltapadás ellen elsősorban műanyag alapú festéssel, ragasztott vagy szóró eljárással felvitt különböző műanyagrétegekkel lehet védekezni.

A hombárokból való tárolás elsősorban olyan ömlesztett anyagok esetében vehető számításba, amelyek tárolás közben biológiai vagy vegyi okokból szellőztetést, hűtést, rendszeres áruforgatást stb. kívánnak (pl. gabonafélék), illetve csarnokraktárakban — sajátos tulajdonságaik miatt — nem vagy csak körülményesen tárolhatók (pl. cement).

Különleges szerepet töltenek be az ún. átűrítő vagy pufferhombárok (tartályok). Ezek elsődleges feladata az anyagáramlási folyamatban jelentkező egyenlőtlenségek, hullámlások kiegyenlítése. Ilyen feladatuk van pl. a szakaszos és a folyamatos működésű anyagmozgató gépek csatlakozási helyeire vagy a szállítójárművek rakodóhelyeire telepített tartályoknak.

Nyomásviszonyok a hombárokból

A hombárok biztonságos kialakításának alapvető feltétele a bennük levő anyag oldal- és fenéknnyomásának meghatározása, illetve az oldalfalak és a fenéklapok tényleges igénybevétele méretezése. A hombárokból fellépő nyomások meghatározására általában a *Janssen—Koennen* formulát használják. Ez azon a megfontoláson alapszik, hogy a hombárokból levő ömlesztett anyag a fenéklemezre kisebb nyomást fejt ki, mint a hidrosztatikai nyomás. Az anyag belső ellenállásából, valamint az anyag és a hombár fala közötti súrlódásból adódóan ugyanis a függőleges falak tartják az anyag tömegének egy részét. Az oldal- és a fenéknnyomások alakulása tehát a falak magasságától is függ.

Alacsony oldalfalú hombárok (bunkerek) esetében a fal és az ömlesztett anyag közötti súrlódás figyelmen kívül hagyható.

A magas oldalfalú hombárok (silók) esetében nem hanyagolható el a falakon fellépő függőleges irányú súrlódási erő, amely az anyag tömegének egy részét az oldalfalakra terheli.

Anyagáramlás hombárokból

A hombárok töltésekor a behulló ömlesztett anyag természetes rézsűszögének megfelelő kúpot alkot. Különböző szemnagyságú anyagok betöltésekor ezért azok fajtázódásával (szemnagyság szerinti elkülönülésével) kell számolni. A kúp közepén helyezkednek el az apróbb szemcsék, a nagyobb darabok pedig oldalra gördülnek a hombár falához. Az anyag több nyíláson való beszórása a kúpképződést és a fajtázódást csökkenti, továbbá elősegíti a belső tér jobb kihasználását is.

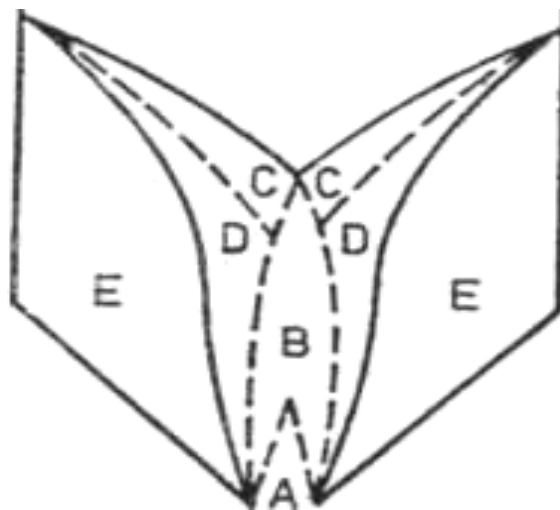
Az anyag kiömlésekor sajátos áramlási kép alakul ki. A mozdulatlanul maradó anyaghalmozat tömegének belsejében először az ürítőnyílás felett elhelyezkedő függőleges anyagoszlop kezd süllyedni, majd a hombárban levő anyag felső rétege tölcserként képez és a természetes ömlesztési rézsűszögnek megfelelően lefelé gördülve táplálja a mozgó oszlopot.

A kiömlési folyamatot vizsgálva megállapítható, hogy először az A, majd ezt követően a B rész ömlik ki, előidézve a C részek mozgását a D részek felső felületein. A D részek az E részek előtt csúsznak le.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Az anyag kiömlése során tehát rendszerint kialakul egy, az anyagfelszíntől a kiömlő nyílásig tartó tölcsér, és ebbe a tölcsérbe csak fokozatosan csúsznak be felülről az egyes anyagrétegek. Folyamatos töltés és ürítés esetén a hombárban levő anyagnak csak egy része cserélődik. E helyzeten bolygató berendezések alkalmazásával sem lehet lényegesen változtatni, ezért az ilyen hombárokat időszakonként teljesen ki kell üríteni.

Gyakorlati tapasztalatok szerint valamelyest javít a helyzeten, ha a hombárt aszimmetrikusan képezik ki (a kiömlőnyílást nem középre helyezik) és a hombár alsó tölcsérszerű részét minden irányban más-más hajlásszöggel alakítják ki (52. ábra).



52. ábra. Anyag kiömlése a hombárból

Az anyag kiömlési sebessége független az anyagszint magasságától és a kiömlés egész időtartama alatt csaknem állandó. A kiömlési sebesség számos tényezőtől (pl. nedvességtartalom, szemcseméret, alak stb.) függ, ezért még a közelítő értékének meghatározása is számos egyszerűsítést kíván.

Könnyen ömlő anyagok esetében a kiömlési sebesség közelítő értéke (Alferov és Zenkov vizsgálatai alapján) az alábbi összefüggéssel számítható:

$$v = K \cdot \sqrt{3,2 \, g \cdot R} \quad (m/s)$$

- ahol
- K a kiömlési tényező;
 - g a nehézségi gyorsulás, (m/s²)
 - R az ürítőnyílás és a kiömlő szemcse viszonya (m)

kör alakú nyílás esetében, m

$$R = \frac{D - W}{4}$$

négyszet alakú nyílás esetében, m

$$R = \frac{L - W}{4}$$

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

- ahol
- D a nyílás átmérője, m;
 - W az ürítőnyílásba benyúló szemcsék mérete, (m);
 - L a nyílás oldalhossza, (m).

A kiömlési tényező a következő értékekkel vehető számításba:

- K = 0,55-0,65 jól ömleszthető száraz, homogén szemszerkezetű anyagoknál (pl. száraz homok, gabona, stb.);
- K = 0,30-0,50 vegyes szemszerkezetű, de kevés port tartalmazó száraz ömlesztett anyagoknál (pl. homokos kavics);
- K = 0,20-0,25 porszerű finom szemcsés, nedves apródarabos anyagoknál (pl. nedves homokos kavics).

Nehezen ömlő anyagok *kiömlési sebessége* a szemcsék közötti súrlódási tényezőtől, a kohézió mértékétől stb. is függ, ezért a közelítő értéke is bonyolultabb összefüggésekkel határozható meg.

Az időegység alatt kiüríthető anyagmennyiség a hombár alján levő már tömörödött anyag sűrűségétől és az ürítőnyílás átmérőjétől, illetve méretétől függ. A különböző alakú, de azonos keresztmetszetű nyílások közül a kör alakú nyíláson ömlik ki időegység alatt a legtöbb anyag. A növekvő résszélességgel a kiömlő anyag mennyisége négyzetesen nő.

A felboltozódás az anyag ürítése közben bekövetkező jelenség, amely a kiömlési folyamatot időlegesen vagy állandóan akadályozhatja. A felboltozódott anyag nem ömlik ki, a boltozatból kiszabaduló egyes darabok veszélyeztetik a hombárnyílás zárószervezetét és esetleg a boltozat megszüntetését szabálytalanul, alulról végző dolgozókat. A felboltozódás a hombárfenék szűkülő részénél vagy más olyan helyen alakul ki, ahol a hombár keresztmetszete valamilyen ok miatt csökken.

A boltozatképződést az anyag és a hombárfalak közötti súrlódás, az anyag belső súrlódása, az anyag szemnagysága és nedvességtartalma, a szemcsék alakja, továbbá a hombár alakja és ürítőnyílásának kialakítása befolyásolja.

A kiömlőnyílás mérete

A kiömlőnyílás mérete és kialakítása. A kiömlőnyílás méretét úgy kell megválasztani, hogy az anyag zavartalanul át tudjon azon ömleni. Gyakorlati tapasztalatok szerint a kiömlőnyílás legkisebb méretének nagyobbak kell lennie, mint az előforduló legnagyobb szemcse méretének 4-5-szöröse. A szemcseméret 3-szorosánál kisebb kiömlőnyílás méret boltozódást okoz. Kvapil szerint pl. a négyzetes alakú kiömlőnyílás szükséges keresztmetszete:

$$A_k = k(5W_{max})^2 [m^2]$$

- ahol:
- k biztonsági tényező, k = 1,4...3;
 - W_{max} az ömlesztett anyag legnagyobb szemcsemérete (m).

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A nyílás egyik oldalának legkisebb mérete Zenkov szerint:

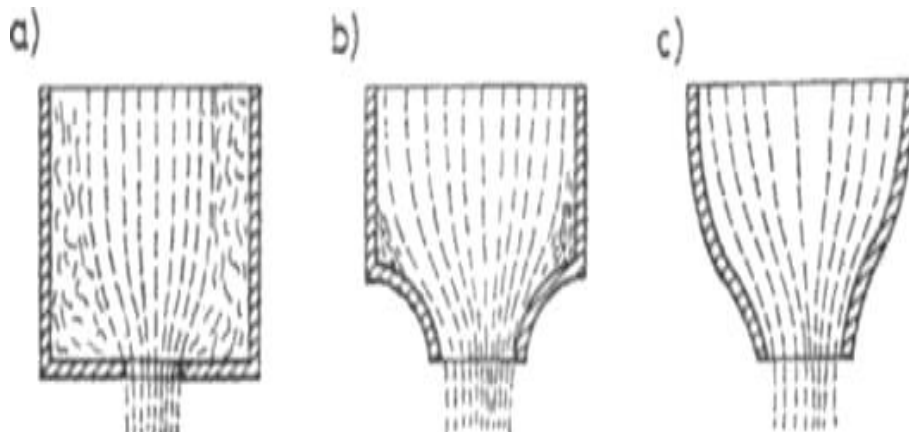
$$a_{\min} = k_a (80 + W_{\max}) \cdot \operatorname{tg} \delta$$

ahol:

- k_a biztonsági tényező, $k_a = 2 - 3$;
- δ az anyag természetes rézsűszöge (fok).

A kiömlőnyílás helyes kialakítása

A kiömlőnyílás helyes kialakítása a hombárok üzemeltetésének alapvető feltétele (53. ábra). Akkor kedvező a kiömlőnyílás kialakítása (a kiömlőszáj kiképzése), ha az anyag a hombárban uralkodó nyomás hatása alatt szabadon, mechanikai behatás nélkül ki tud ömleni. Helyes ürítőnyílás kialakítás esetén az anyag nem tömörödik, hanem az adagolás irányában lazul, bővebb út nyílik számára. Hirtelen keresztmetszet csökkenés a kifolyó anyagban torlódást idéz elő (a), lekerekített átmenet esetén zavartalanabb az anyag mozgása. Minél jobban megközelíti a kiömlőnyílás alakja a fúvókaformát (b, c), annál kedvezőbb a kifolyás, annál nagyobb az időegység alatt átfolyó anyag mennyisége.



53. ábra. Ürítő nyílás változatai

A hombárok elzáró- és kihordószerkezetei

A hombárok ürítőnyílásának elzárására használt szerkezeteknek biztosítaniuk kell a nyílások gyors és megfelelő szoros zárását, meg kell akadályozniuk az anyag szétszóródását, és ki kell küszöbölniük az önkényes kinyílást abban az esetben, amikor az üres hombárba eső nagyobb anyagrészek közvetlenül az elzárólapra gyakorolnak ütést. Könnyen kell nyílniuk és lehetővé kell tenniük a nyílás méretének szabályozását. Szilárdságuknak meg kell felelnie a rájuk ható teljes nyomásnak.

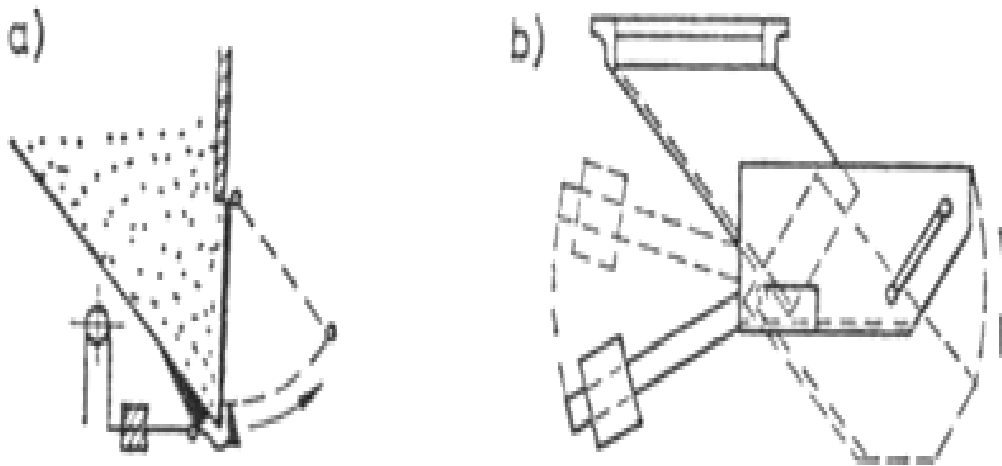
A kisebb méretű nyílások zárószerkezetei rendszerint kézzel működtethetők. Ebben az esetben a kézi erő kifejtés legfeljebb 150 - 200 N lehet.

A nagyobb méretű nyílások zárószerkezetei gépi működtetésűek. A gépi működtetés pneumatikus vagy hidraulikus munkahengerekkel vagy közvetlen villamos motoros hajtással oldható meg.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A szelepes és a surrantós elzárók

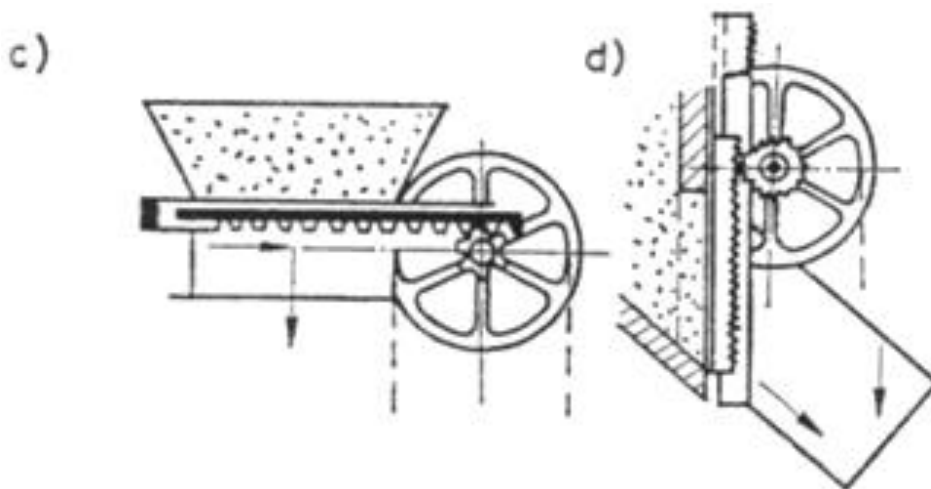
A szelepes és a surrantós elzárók olyan hombárok esetében alkalmazhatók, amelyek minden nyitáskor teljesen kiürülnek, és könnyűdarabos vagy finomszemcsés ömlesztett anyagot tárolnak. A részleges kiürítés ezeknél nem valósítható meg, mert a megterhelt torlólap, illetve a surrantó zárása nehézséget okoz (54. ábra).



54. ábra. Szelepes és a surrantós elzárók

A fogasléces elzárók

A fogasléces elzárók vízszintes, ferde és függőleges nyílások zárására egyaránt alkalmasak (55. ábra). A nyitás és a zárás általában kézi erővel történik. *Elsősorban finom és közepesen szemcsés* ömlesztett anyagokhoz használják őket, de előfordulnak nagydarabos anyagok esetében is, ha a hombárok nyitáskor teljesen kiürülnek.

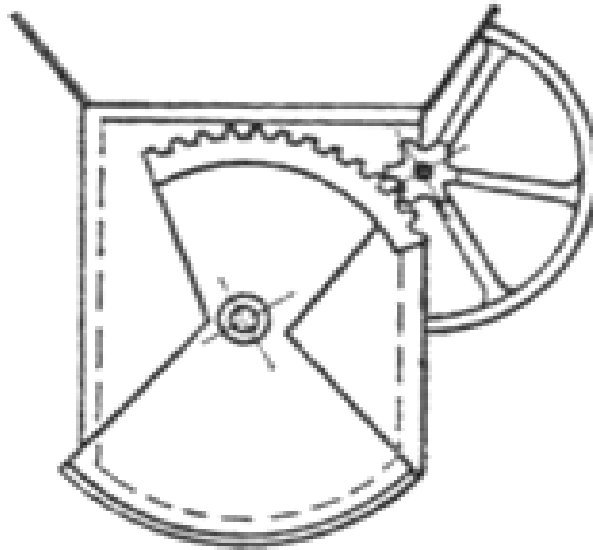


55. ábra. Fogasléces elzárók

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Az ívlapos elzárók

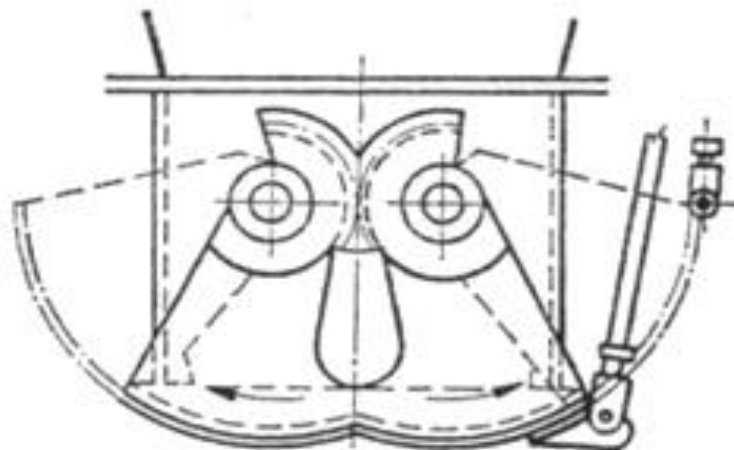
Az ívlapos elzárók jól ömleszthető, aprószemcsés anyagokat tároló hombárok esetében alkalmazhatók. Lehetővé teszik a kiömlés szabályozását terhelt állapotukban is. Ezeknél az elzáróknál a hombár ürítőnyílásához peremmel ellátott négyszög keresztmetszetű fém csőtoldal van szerelve. A toldat oldalfalainak alsó élei körívesek; ezt a csőtoldalra erősített csapokon forgó hengeres ívlap fedi. Az ilyen rendszerű elzárók vízszintes vagy kissé lejtős ürítőnyílások zárására használhatók előnyösen (56. ábra).



56. ábra. Ívlapos elzáró

A kétrészes ívlapos elzárók

A kétrészes ívlapos elzárók két ívlapos felülettel fedik a hombár ürítőnyílását. Az ívlapos felületek külön csuklók körül forognak, és egymással fogasívvál kapcsolódnak. Kis és közepes szemnagyságú darabos anyagoknál használatosak, főleg akkor, ha az ürítőnyílást gyakran kell zárni. A kétrészes ívlapos elzárók vízszintes kiömlőnyílások esetében az anyagot kismértékben morzsolják, de a kiömlést jobban szabályozzák, mint az ívlapos reteszek (57. ábra).



57. ábra. Kétrészes ívlapos elzáró

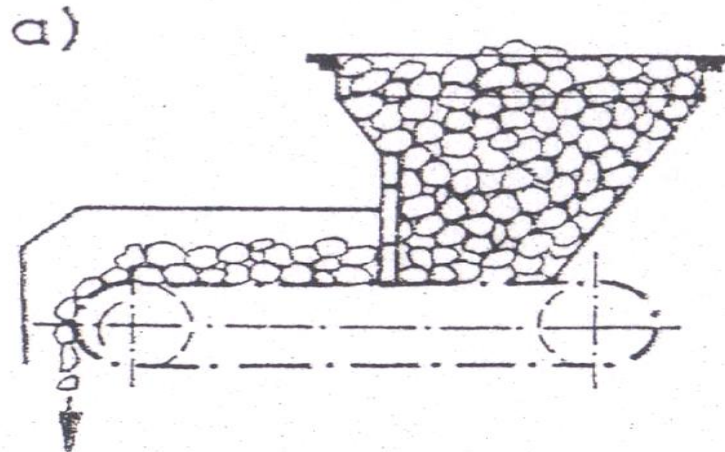
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Kihordó- (adagoló-) berendezések

Kihordó- (adagoló-) berendezést kell alkalmazni a hembárok nyílásának elzárására, ha az anyag egyenletes, szabályozható kivitele szükséges. Ezek rendszerint a hembár nyílása alatt elhelyezett villamos motorral hajtott folyamatos működésű szállítógépek.

A vonóelemes kihordóberendezések

A vonóelemes kihordóberendezések hevederes vagy csuklótagos kialakításúak (58. ábra). Működési elvük megegyezik a hevederes, illetve a csuklótagos szállítószalagok működési elvével. A hembárok egyenletes ürítésére jól alkalmazhatók, ha az anyag szemnagysága 100-150 mm. Az anyagkihordás tolólappal vagy a vonó-, illetve szállítóelem sebességének változtatásával szabályozható. A gumihevederes kihordóberendezések sebessége általában 0,1-1,0 m/s, a csuklótagos kihordóberendezéseké 0,25-0,35 m/s.



58. ábra. Szállítószalagos kihordó

A vonóelem nélküli kihordóberendezések

A vonóelem nélküli kihordóberendezések vibrációs kihordócsigás, léglazító stb. kialakításúak lehetnek. Működési elvük megegyezik a vibrációs, a szállítócsigás, a léglazító stb. szállítógépek működési elvével.

Hembárok kiegészítő berendezései

Bolygatóberendezések

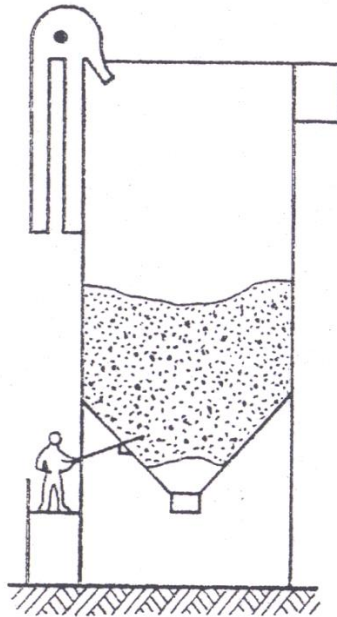
A gravitációsan ömlő anyag felboltozódása megakadályozásának legcélszerűbb módja a hembár és az ürítőnyílás megfelelő kialakítása. Ha ezt különféle okok folytán nem lehetne biztosítani, megfelelő segédberendezéseket kell beépíteni, illetve lehetővé kell tenni ilyenek veszélytelen használatát.

A bolygatóberendezések a boltozat megszüntetését végzik. Működési szempontból mechanikus, vibrációs és pneumatikus rendszerűek lehetnek.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Mechanikus bolygatóberendezések

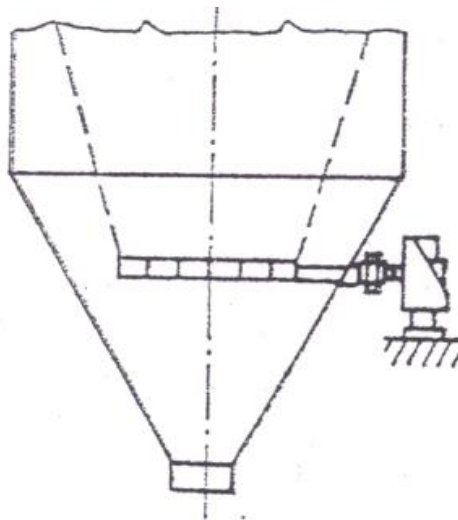
A mechanikus bolygatóberendezések a kialakult boltozatot az anyag lassú mozgásával bontják meg. Ilyenek pl. a hombárban elhelyezett forgatható lapátok, csigaszárnvas tengelyek. Legegyszerűbb eszköz a bolygatórúd, amellyel, kézi erővel az erre a célra kialakított nyíláson keresztül lehet a boltozatot megszüntetni (59. ábra).



59. ábra. Kézi bolygató

Vibrációs bolygatóberendezések

A vibrációs bolygatóberendezések a boltozatra közvetlenül is és a belső súrlódás csökkentésével közvetve is hatnak. A rázószerkezet vagy a hombár falára vagy annak belsejébe szerelhető. Az utóbbi előnyösebb, mert csak a tárolt anyag van kitéve rázásnak, míg az előző esetben a hombár is (60. ábra).

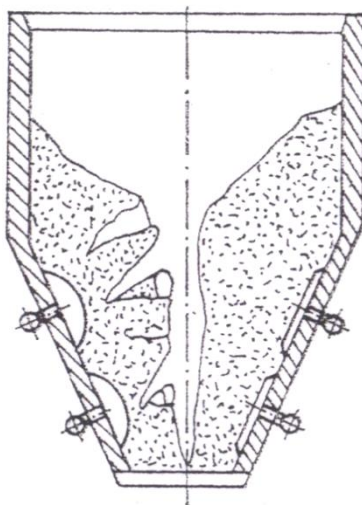


60. ábra. Vibrációs bolygató

A pneumatikus bolygató- és lazítóberendezések

Légpárnás

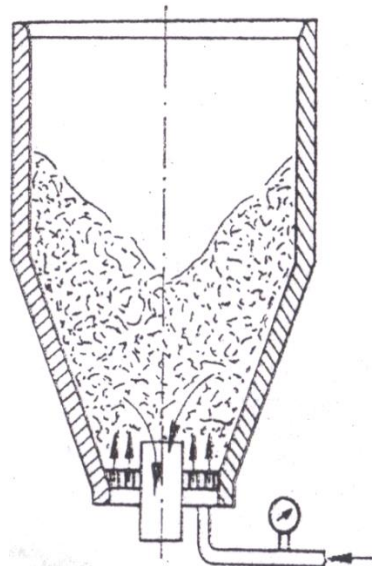
A légpárnás megoldás esetében a hombár fenéklemeze felfújható gumilappal van borítva. Az anyag elakadásakor a légpárnát felfújják, és az a boltozatot megtöri (61. ábra).



61. ábra. Légpárnás

Léglazításos

A léglazításos megoldás esetében a hombár fenékén légelosztó dobozokat helyeznek el, amelyeket az anyag felőli oldalukon finom légelzáró elem (általában kerámiai anyagból készült lap) zár le. Az ennek pórusain átnyomott levegő jól eloszlik a szilárd anyag szemcséi között és azzal olyan elegyet alkot, amely folyadékhoz hasonlóan viselkedik és így könnyen a kiömlőnyíláshoz folyik. A hombárfenék lejtőszöge ekkor 6-10° lehet, ezért a hombár térkihasználása is javul. A 4-5 mm-nél nagyobb szemcséjű vagy zömében ilyen szemcséből álló anyagok esetében már nem alkalmazható eredményesen. Főként tömörödéssre hajlamos anyagok esetén célszerű az alkalmazásuk (62. ábra).

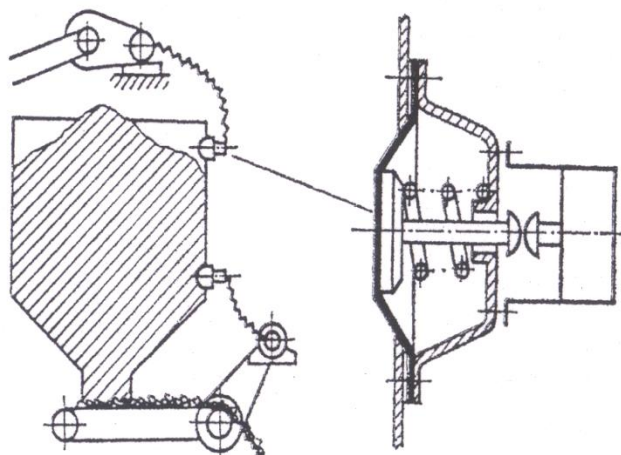


62. ábra. Léglazításos

Teltségérzékelők

Membrános érzékelő

A membrános érzékelők a hombár falába építhetők. A rugóerő a membránlemez kinyomott állapotban tartja mindaddig, amíg az anyag nyomást nem gyakorol rá. Nyomás hatására a villamos áramkör záródik, a jelzőlámpák kigyulladnak, a tápláló- vagy a kihordóberendezés hajtómotorja leáll (63. ábra).



63. ábra. Membrános érzékelő

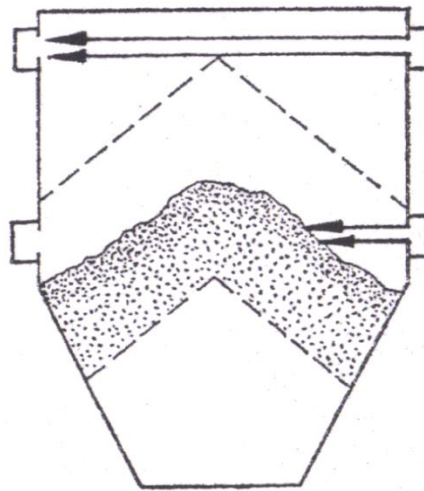
Fotoelektromos érzékelő

A fotoelektromos érzékelő esetében a fényforrásokból eredő sugarak fotocellákra esnek. A fotocella által felvett energia villamos energiává alakulva, erősítőn keresztül vezetve relét működtet. Ha az anyag magassága

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

bizonyos szintet meghalad, a fénysugár útjába anyag kerül, amely az érintkezők záródását és a tápláló- vagy kihordóberendezés leállítását okozza.

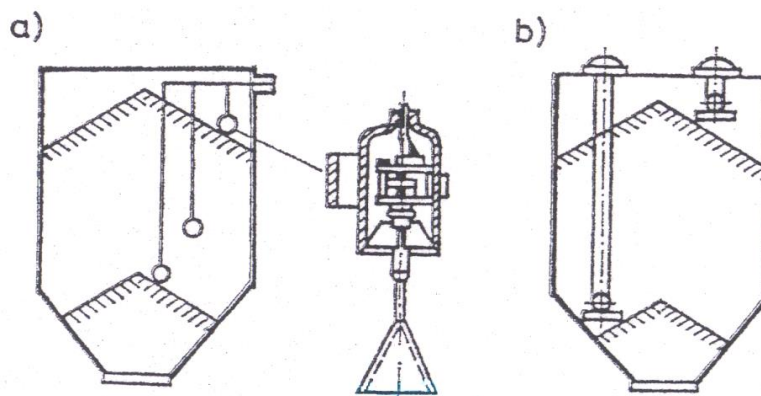
Az ismertett mérési módszerek közös jellemzője, hogy csak egy-egy pontban, illetve egy, a hombárt átszelő egyenes mentén érzékelik a hombárban levő anyagot. Figyelemmel a hombár töltése, illetve ürítése közben kialakuló viszonyokra (töltéskor az anyag felszíne kúp, ürítéskor pedig többnyire tölcsér formájú), ezeknek a szerkezeteknek nagy a mérési bizonytalanságuk (64. ábra).



64. ábra. Fotelektromos érzékelő

Mélységmérők

A mélységmérők két változata ismert. Az *a)* esetben a hombárba csuklósan felfüggesztett rudakra, láncokra vagy kötelekre érzékelőfej („úszó”) van felszerelve. Az érzékelőfejből kinyúló nyelv az anyaggal való érintkezéskor azonnal elmozdul és jelt ad az ellenőrző helyen. A *b)* esetben függőleges tengelyre szerelt, kisteljesítményű villamos motorokkal hajtott légszavak érzékelik az anyagot. A légszavak addig működnek, ameddig az anyaggal való érintkezés meg nem akadályozza. Ekkor a légszavak megállnak, a motort higanykapcsoló kikapcsolja, és egyúttal jelzést ad (65. ábra).

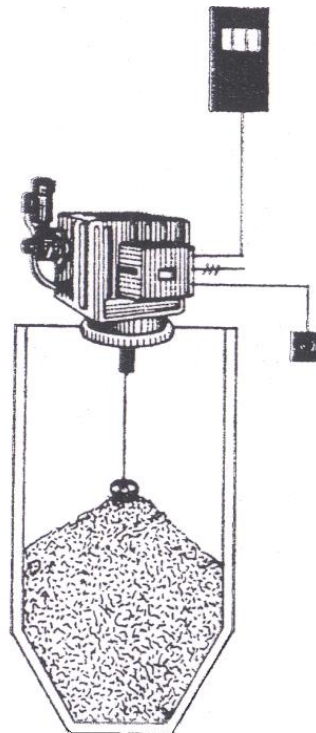


65. ábra. Mélységmérő

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Silopilot rendszerű mélységmérő

Sajátos kialakítású mélységmérő a „Silopilot” elnevezésű szerkezet, amely a mechanikai mélységmérés elvén működik. A mérősúlyt tartó kötel kötéldobra csévélődik. A kötéldobot megfelelő áttételen keresztül kisteljesítményű villamos motor hajtja. A mérősúlyt a motor mindaddig süllyeszti, amíg az el nem éri az anyag felszínét és a tartókötele meg nem lazul. A kötel lazulását érzékelő berendezés ekkor a motort emelésre kapcsolja, és addig forgatja, amíg a kötel feszes nem lesz. A megtett fordulatok elektromechanikus számológépezetben meghatározott száma arányos az anyag felszínének magasságával (66. ábra).



66. ábra. Silopilot rendszerű mélységmérő

A hombárok üzemeltetése

A hombárok anyagmozgatási rendszerének a be- és a kitároláson kívül esetenként (pl. gabonatárházakban) a tárolt anyag egyes hombárok közötti átcsoportosítását is lehetővé kell tennie. A be- és a kitárolás folyamatos működésű anyagmozgató gépekkel oldható meg.

Betároláskor a terepszinten érkező anyagot a hombár magasságának megfelelő szintre kell emelni, majd az egymás mellé (esetleg több sorba) telepített hombárba adagolni. E feladatok megoldására elsősorban pneumatikus szívó- és nyomórendszerek, serleges elevátor-szállítószalag kombinációk és bordás szállítóláncok (rédlerek) vehetők számításba.

Kitároláskor a hombárban levő anyag folyamatosan kiömlik vagy adagoló hordja ki. A kitárolást végző folyamatos működésű szállítógép (hevederes szállítószalag, bordás szállítólánc, kaparószalag, **szállítócsiga**) pályáját ezért az üritőnyílás alatt vezetik. Por alakú anyagok kitárolásakor az anyagot rendszerint lazítani kell, ezért a pneumatikus ürités előnyösebb.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Tárolás csarnokokban

Tárolócsarnokokat (csarnokraktárakat) olyan aprószemcsés ömlesztett anyagok tárolására célszerű létesíteni, amelyek az időjárás hatásaira tulajdonságaikat károsan megváltoztatják (használati értékükből veszítenek), de a tárolás alatt biológiai vagy vegyi elváltozások megakadályozása céljából átcsoportosítást (átforgatást) nem igényelnek. A tárolócsarnokok befogadóképessége általában 5000-40 000 t.

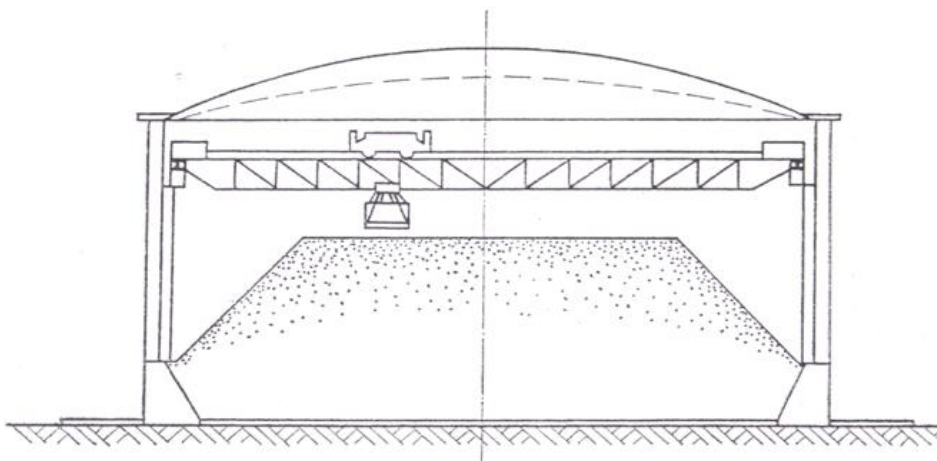
Az ömlesztett anyagot célszerű magasból leszórni, és a természetes rézsűszögnek megfelelően kialakult garmadában tárolni. Ez esetben a betárolást követően további beavatkozásra (pl. anyagegyengetésre) nincs szükség. A garmadák (és így a csarnok) magasságát olyan mértékig célszerű növelni, hogy a tárolt anyag nyomás miatti károsodása ne következzen be. A magasság növelésének határt szabhat a csarnok gazdaságosan kialakítható fesztávolsága is. Ilyen esetekben megfontolandó az anyaghalmoz kétoldali támfalas megtámasztása.

A támfal nélküli tárolócsarnokban akkor érhető el jó térkihasználás, ha a csarnok keresztmetszete közel háromszög alakú. Szilárdsági szempontokat is figyelembe véve a két- és a háromcsuklós keresztmetszetekre felvitt héjalás, illetve héjszerkezet a leggyakoribb. E szerkezetek szilárdsági szempontból optimális keresztmetszete ugyanis parabola, amely a garmada alakjához is jól alkalmazkodik és a be-, illetve kitérítés szempontjából is előnyös.

A támfalas tárolócsarnokok oldalai bizonyos magasságig támfalként vannak kiképezve. A támfal alkalmazása csökkenti az anyagmennyiség tárolásához szükséges csarnokalapterület igényt és az épület fesztávját, de megvalósítása jelentős költségtöbblettel jár. Felülről általában csak daruval szedhető ki az anyag. Ha az anyagot talajszinten kívánják kihordani, akkor a mobil gépek mozgásának lehetővé tételére nyílásokat kell kiképezni. Ezek nyílászáró szerkezetének megoldása külön feladatot jelent.

A támfalra nemcsak hajlító igénybevétel hat, hanem az anyag nyomása a támfalat az alapozásával együtt ki is akarja billenteni. A korszerű támfalak ezért L vagy fordított T alakúak, mivel ebben az esetben a vízszintes felületüket terhelő anyagnyomás ellensúlyként hat és növeli stabilitásukat.

A támfalas tárolócsarnok egyik kényes pontja a támfal és az épület csatlakozási helye. Csak a támfal van az anyag nyomására méretezve, a hozzácsatlakozó falrész már nem. A támfal magasságát meghaladó tárolási magasság ezért súlyos épületkárokhöz és balesetekhez vezethet. Ennek megakadályozására célszerű a támfal és a csatlakozó falszakasz között rést hagyni, hogy a halmazból leszakadó anyagmennyiség ezen keresztül kiömölhessen és ne a falat terhelje (67. ábra).



67. ábra. Támfalas tárolócsarnok

***„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”***

Csarnokok csoportosítása szerkezeti anyaguk szerint

- A faszerkezetű csarnokok a viszonylag kis sajáttömegük miatt kevésbé hordképes talajon is megépíthetők, továbbá savakkal, sókkal, füstgázokkal szemben érzéketlenek és hőhatásra nem tágnak számottevően. Hátrányuk a terhelés hatására előálló viszonylag nagy alakváltozás, a korhadási lehetőség és a gyúlékonyság. Az utóbbi években egyre gyakrabban építenek ragasztott faszerkezetű tárolócsarnokot műtrágyák tárolására.
- Az acélszerkezetű csarnokok létesítését a helyszíni szerelési munkák gyorsasága és karbantartásuk egyszerű volta indokolhatja. Hátrányuk az állandó korrózió elleni védelem szükségessége. Hőtágulásuk jelentős mértékű lehet, ezért a hosszabb szerkezeti elemeket tágalási hézagokkal szakítják meg. Keresztirányban csúszó vagy görgős felfekvésekkel teszik lehetővé a hőtágulási mozgásokat.
- A régebbi tömőrfalas csarnokok helyett újabban acél- vagy vasbetonpilléres csarnokokat építenek, amelyeket nagy teherbírású daruk pályájának felszerelésére alkalmasan képeznek ki. A csarnok szerkezeti részegységeit rendszerint a gyárban, majd ezeket a helyszínen szerelik össze.
- A vasbetonszerkezetű csarnokok készülhetnek pillérekre felfekvő gerendatartókkal, kerettartókkal, ívtartókkal és hóboltozattal. Az utóbbi időben hazánkban létesített vasbeton szerkezetű csarnokok túlnyomórészt gerenda, keret és ív jellegű főtartókkal, valamint előregyártott tetőelemekkel készültek.

Tárolócsarnokok üzemeltetése

A tárolócsarnokok anyagmozgató rendszerét a be- és a kitárolás követelményeinek megfelelően kell kialakítani. A be- és a kitárolás folyamata időben, térben és jellegében eltér egymástól, ezért általában egymástól elkülönített (a be- és a kitárolás sajátosságainak megfelelően specializált) anyagmozgató gépekkel lehet kiszolgálni. Elsősorban folyamatos, esetenként szakaszos anyagmozgató rendszerek vehetők számításba.

Folyamatos anyagmozgató rendszerek esetében a betárolás hevederes szállítószalagokkal, rédlerekkel vagy szállítócsigákkal oldható meg. Nagy befogadóképességű és nagyforgalmú tárolócsarnokok esetében az anyagot a csarnokba behordó szállítógép rendszerint a csarnok egyik végén vagy középen csatlakozik az épület gerincébe beépített, esetleg a hossz tengely irányába eltolható elosztó szállítószalaghoz. Az első esetben az elosztó szállítószalag a csarnok teljes hossza mentén egyirányban szállít és az anyagot ledobókocsi szórja le. Az utóbbi esetben az ún. kocsizó (a csarnok hossz tengelyében eltolható) szállítószalagnak reverzálhatónak kell lennie és az anyag végdobon keresztül távozik. A csarnok félhosszának megfelelő hosszúságú szállítószalag a csarnok egyik vagy másik felére tolható és állítható.

A kitároláshoz különböző típusú folyamatos működésű rakodógépek, illetve sorba kapcsolt szállítógépek alkalmazhatók. A kaparókaros, a vederkeres, a kaparószalagos vagy a szállítócsigás rakodógépek rendszerint egy kitároló szállítószalagra továbbítják a felvett anyagot.

Szakaszos anyagmozgató rendszerek megvalósítása csak sajátos (általában kisforgalmú, 5-8 ezer t befogadóképességű) tárolócsarnok létesítése esetén indokolt, amikor a folyamatos anyagmozgató rendszerek nagy teljesítőképességét nem lehet kellő mértékben kihasználni. A szakaszos működésű anyagmozgató gépek közül markolóval felszerelt daruk vagy kanalas rakodógépek, illetve ezek együttesen alkalmazhatók.

A markolóval felszerelt futódaruk nagy tárolási magasságot tesznek lehetővé, de csak a nyitott, illetve az eltolható tetejű vasúti kocsikban szállított ömlesztett anyagok rakodását oldják meg akkor, ha a vasúti kocsi a csarnokba beállítható. A csarnokban kialakított rakodóhely pedig a légtér kihasználhatóságát rontja.

A kanalas rakodógépek kisebb teherbírású változatai a normál fedett vasúti kocsiban szállított ömlesztett anyagok rakodására is alkalmasak, de ezek csak kis tárolási magasságot tesznek lehetővé.

***„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”***

A szabadtéri tárolók különleges védelmet nem igénylő ömlesztett anyagok (homok, homokos kavics, vasérc, bauxit, szén, salak stb.) tárolására célszerűen kialakított tárolóterületek.

Tekintettel azonban arra, hogy ömlesztett anyagok tárolásáról van szó, sínpályához kötött anyagmozgató gépek alkalmazása esetén a tárolóterület burkolásától el lehet tekinteni. Ha a talaj felső rétege nem elég szilárd, akkor cseréjével, tömörítésével vagy szerkezetjavító kezelésével általában számolni kell. Mobil gépek üzemeltetése esetén ez már rendszerint nem kielégítő, szilárd burkolat szükséges, olyan teherbírással, amely a tárolt anyag tömegén kívül a mozgó gépek tömegére is tekintettel van.

A víztelenítés megfelelő megoldása nélkülözhetetlen feltétele a szabadtéri tárolóterületek kialakításának. Nem megfelelő víztelenítés esetén a terület eliszaposodik, és így tárolásra alkalmatlanná válik.

A csúszós talaj baleseti veszélyforrást is jelent. A víztelenítés megfelelő vízelvezető árkok létesítésével vagy alagsóhálózat kiépítésével oldható meg.

Térvilágításra a szabadtéri tárolók esetében viszonylag ritkán van szükség, legtöbbször elegendő az anyagmozgató gépek munkaterületeinek megvilágítása a gépeken elhelyezett lámpatestekkel.

A tűzveszélyes anyagok tárolóterein nemcsak az előírt tűzszakaszhatárokat kell megtartani, hanem megfelelő tűzoltóutakat, menekülési lehetőséget, a tűz oltásához szükséges víz tárolásának, ill odavezetésének lehetőségét is meg kell valósítani.

Támfalak létesítése az alapterület jobb kihasználhatósága vagy egyéb különleges okok (pl. a tárolót kiszolgáló anyagmozgató gépek védelme vagy a tárolóterület közlekedő utak biztonsága) miatt válhat szükségessé.

Tárolómedence (földbe süllyesztett tároló) olyan esetekben létesíthető, amikor talajvízzel nem kell számolni. Ebben az esetben a tároló alapját és oldalfalait betonnal kell burkolni. Gondoskodni kell a csapadék elvezetéséről is, ezért a tároló alapját megfelelő lejtéssel kell kialakítani, majd a vizet csatornával kell elvezetni.

Tárolómedence létesítése akkor előnyös, ha a beszállítást olyan önürítő közúti vagy vasúti járművek végzik, amelyek közvetlenül a medencébe tudnak üríteni.

6. KOMISSIÓZÁSI RENDSZEREK

A komissiózási folyamat

A komissiózás a raktárakban történő (áru gyűjtés) az áruk előre megadott megrendelések szerinti kigyűjtése, összeválogatása, amely a megrendelés átvételével kezdődik, és a kigyűjtött áruk rendelésenkénti összeállításával fejeződik be.

A komissiózás alapesetei

- Több áru fajta, változó mennyiség, a tárolási egységet meg kell bontani.
- Több áru fajta, a mennyiség a tárolási egység többszöröse, a tárolási egység megbontása kivételesen fordul elő.
- Egy áru fajta, a mennyiség a tárolási egységtől eltérő.

A komissiózási folyamat elemei

A komissiózási folyamat elemei:

- áru előkészítés,
- áru kivétel,
- áru mozgatás,
- ár leadás.

A komissiózási rendszer megválasztása

Hely szerint:

- Statikus (tárolótérben);
- Dinamikus (tárolótérén kívül).

Mód szerint:

- Egyedi feldolgozás (rendelésenkénti);
- Két lépésben való (osztályonkénti) komissiózás.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A rendelésenkénti komissiózás

A rendelésenkénti komissiózás előnyei:

- Egyszerű szervezés;
- Rövidebb megrendelési idő;
- A soron kívüli igények kielégíthetők;
- A tévedések könnyen korrigálhatók.

Hátrányai:

- Kicsi teljesítmény, hosszú anyagmozgatási utak.

Az osztályonkénti komissiózás

Az osztályonkénti komissiózás előnyei:

- Nagy teljesítmények;
- Kisebbség az egy tételre eső menetidők;
- Jobban kihasználhatók a tárolótér és komissiózóter között működő anyagmozgató gépek.

Hátrányai:

- A gyűjtőmegrendelések szerint kigyűjtött árukat az egyedi megrendelések szerint újra kell válogatni;
- A gyűjtőmegrendelések összeállítása járulékos ráfordítást igényel;
- Hosszabbak a megrendelési idők;
- A soron kívüli igények nehezen elégíthetők ki;

Készáru komissiozásánál alkalmazott rendszerek

Statikus áru-előkészítő rendszer

Statikus áru-előkészítő rendszer esetén a felhasználó által igényelt árukat a készáruaktár tárolási helyeit felkeresve gyűjtik össze.

Dinamikus áru-előkészítő rendszer

Dinamikus áru-előkészítő rendszer esetén a felhasználó által igényelt áru-fajtákat tartalmazó egység-raktárakat a készáruaktárból a komissiózási helyre szállítják. Az „áru megy az emberhez” rendszer. Itt a komissiók összeállításához szükséges mennyiségeket kiveszik az egység-raktárakból és ez után az egység-raktárak visszatárolásra kerülnek a készáruaktárba.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A statikus kommissiózás előnyei:

- Egyszerű anyagáramlás;
- Nincs szükség közbelső szállításokra, rakodásokra;
- Egyszerű információáramlás.

Hátrányai:

- Hosszú kommissiózási útvonalak, kicsi teljesítmény;
- Kedvezőtlen raktártechnikai megoldásokat igényel (kicsi tárolási magasság, kötött helyfoglalásos áruelhelyezés stb.).

A dinamikus kommissiózás előnyei:

- Nagy teljesítmény;
- A tárolótér kialakítására nincs hatással a kommissiózás.

Hátrányai:

- Bonyolult anyag és információáramlás.

Soros, egylépcsős stratégia

Soros, egylépcsős stratégia esetén egy adott felhasználói igény szerint kerülnek kigyűjtésre a termékek. Ha egy adott felhasználói igény kielégítésre kerül, következik egy újabb igény szerinti termék kigyűjtés.

Ennek a stratégiának az előnyei:

- egy-egy megrendelés áruai viszonylag gyorsan összegyűjthetők;
- a kommissiózási igények végrehajtásánál prioritások érvényesíthetők (sürgős igény azonnali kielégítése);
- az előforduló tévedések gyorsan és egyszerűen korrigálhatók;
- a tevékenység egyszerű szervezési és irányítási rendszert igényel.

A soros egylépcsős stratégia hátrányai:

- kis kommissiózási teljesítmény érhető el;
- az emberi szubjektum hibalehetőséget ad a tevékenységnek.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A megrendelésenkénti párhuzamos stratégia

A megrendelésenkénti párhuzamos stratégia esetén egyszerre több felhasználói komissiózási igény kezelése zajlik a következők szerint:

- minden egyes igény tételeit raktári zónák szerint csoportosítják, szétosztják;
- az egyes igényekre vonatkozó raktári kigyűjtéseket a raktári zónákra történt csoportosítás alapján végzik el;
- a különböző raktári zónákból származó, *de egy adott* megrendelői igényhez tartozó termékeket összegyűjtik.

Megrendelésenkénti párhuzamos komissiózási stratégia előnyei:

- a komissiózásnál használt eszközök, gépek jobb kihasználása;
- a komissiózási teljesítmény növelése.

Hátrányai:

- a tevékenység végrehajtása szervezeti munkát igényel;
- az igények kielégítésekor a prioritások nehézkesen érvényesíthetők.

Zónánkénti kétlépcsős komissiózási stratégia

A zónánkénti kétlépcsős komissiózási stratégia esetén egyszerre több felhasználói komissiózási igény kezelése zajlik a következők szerint:

- az egyes igények tételeit raktári zónák szerint csoportosítják, szétosztják;
- az így keletkezett összes igényeket raktári zónák szerint összegezik;
- a különböző raktári zónákból származó, az összegzett igényeknek megfelelő kigyűjtéseket elvégzik;
- a kigyűjtött termékeket a gyűjtőhelyen az egyes rendeléseknek megfelelően szétosztják, és ezekből állítják össze az egyes igények komissióit;

Az áruelosztási folyamatban a komissiózásnál alkalmazható célfüggvények

- a komissiózáshoz szükséges anyagmozgatási munka minimális legyen;
- a kiszállítási igények időre kielégíthetők legyenek;
- a komissiózásnál alkalmazott eszközszám minimális legyen;
- a komissiózásnál alkalmazott eszközök kihasználása maximális legyen;
- a komissiózási ciklusidő minimális legyen.

7. A RAKTÁRAK ANYAGMOZGATÓ GÉPEI

A raktárakban az anyagmozgató gépek széles választéka megjelenhet. Az alábbiakban a különböző területeken legjellemzőbben használatos berendezéseket három féle csoportban kerül bemutatásra. Így külön csoportba kerültek a targoncák, a magas raktárak speciális gépei a felrakódó gépek és végül a szabadtéri tárolók rakodó gépei.

7.1. Targoncák

A targoncák a raktárakban leggyakrabban alkalmazott rakodó gépe. Üzemi vagy raktári anyagmozgatás eszközei. Egységrakomány vagy egyedi áruk mozgatására alkalmasak.

Hajtás, működtetés erőforrása szerint három fő csoportjuk van

- Emberi erővel működtetett targoncák
- Villamos motorral hajtott
- Belsőégésű

Emberi erővel működtetett targoncák

Közéjük sorolhatjuk mindazokat a hagyományos kerekés kézi eszközöket, amelyek szerepét egyre inkább a korszerű, motoros hajtású targoncák veszik át. Ide sorolhatók a különféle rendeltetésű és elnevezésű kettő-, három- és négykerekés kézi szállítóeszközök (zsáktargoncák, bálatargoncák stb.).

Olyan helyeken alkalmazhatók, ahol a gépi üzemet nem lehet gazdaságosan kihasználni a csekély mozgatásra kerülő anyagmennyiség, kis szállítási távolság vagy az anyagmozgatási feladatok szórványos jelentkezése miatt.

Kombinált működtetésű targoncák

Átmenetet képeznek az emberi erővel működtetett és a gépi hajtású targoncák között. A kombinált működtetés az emelőtargoncák egyes típusainál szokásos, amelyeknél rendszerint az emelés gépi úton (villamos motor segítségével), a vízszintes mozgatás pedig kézi erővel történik.

Elektromos energiával működtetett

Működtetését akkumulátorok biztosítják, melyeket a hálózatról töltenek fel, mely korlátozza a folyamatos üzemeltetést. Teljesítménye, teherbírása kisebb, mint a belső égésű motoros targoncáké. Nincs káros anyag kibocsátása.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Belsőégésű motorral működtetett targoncák

Diesel- és Otto-motoros hajtásúak egyaránt előfordulnak. Az Otto-motorok működtetésére folyékony gázt (propán-bután keveréket) is alkalmaznak, amely csökkenti az energiaköltségeket és jelentősen növeli a motor élettartamát. A nagy teherbíró képességű targoncák csaknem kizárólag belsőégésű motoros kivitelben készülnek.

Vezérlés és kormányzás módja szerinti csoportosításuk

Vezérlés és kormányzás módja szerinti csoportosíthatók:

- Gyalog kíséretű
- Vezetőállásos
- Vezetőüléssel
- Programvezérlésű
- Távvezérlésű

Gyalogvezérlésű targoncák

Vezérlését és kormányzását a targoncavezető a targonca mellett és mögött gyalogosan haladva végzi. A targoncavezető a targonca kormányrudját (amelynek végébe a vezérlőgombokat beépítették) kezében tartva a kormányrud elfordításával kormányozza, illetve a vezérlőgombok működtetésével vezéri a targoncát. Haladási sebessége 4-5 km/h, ezért csak kis szállítási távolságon alkalmazhatók gazdaságosan.

Vezetőállásos targoncák

Vezérlését és kormányzását az e célra kiképzett vezetőállásról végzik. A vezetőállást a baleseti veszély csökkentésére általában burkolat mögé helyezik.

Vezetőüléssel targoncák

A targoncavezető ülve vezéri és kormányozza a targoncát. A kormányzás kormánykerék segítségével történik. A vezetőüléssel targoncák sebessége a legnagyobb, de méretei nagyobbak, mint a gyalogvezérlésű vagy vezetőállásos targoncáké.

Programvezérlésű targoncák

A targoncavezetőt egy memóriaegység helyettesíti, amelybe a targonca mozgási folyamata előre beprogramozható. A targonca a padlószint alá helyezett nagyfrekvenciás vezeték fölött halad, a targonca elülső részén elhelyezett vezérlőfej ennek az áramnak a mágneses terét érzékeli és követi. Vannak olyan programvezérlésű targoncák, amelyek a padlóra festett fehér sáv fölött haladnak (fény villamos rendszer).

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Távvezérlésű targoncák

Vezérlését távvezérlő (információadó) központból végzik. A targoncára információ-érzékelő egység van felszerelve, amely a távvezérlő központból kibocsátott információkat érzékeli, és aszerint vezérli a targoncát.

Rendeltetés szerint szerinti csoportosításuk

Rendeltetés szerint szerinti csoportosításuk szerint:

- Szállító;
- Vontató;
- Emelő;

Szállító és vontatótargoncák

Főbb szerkezeti elemek:

- Motor;
- Hajtómű;
- Kormány szerkezet;
- Futómű;
- Alváz;
- Rakfelület;

Vontató targoncák: hasonló a szállító targoncához, nagyobb pótkocsis szerelvények mozgatására használatos.

Szállító targoncák

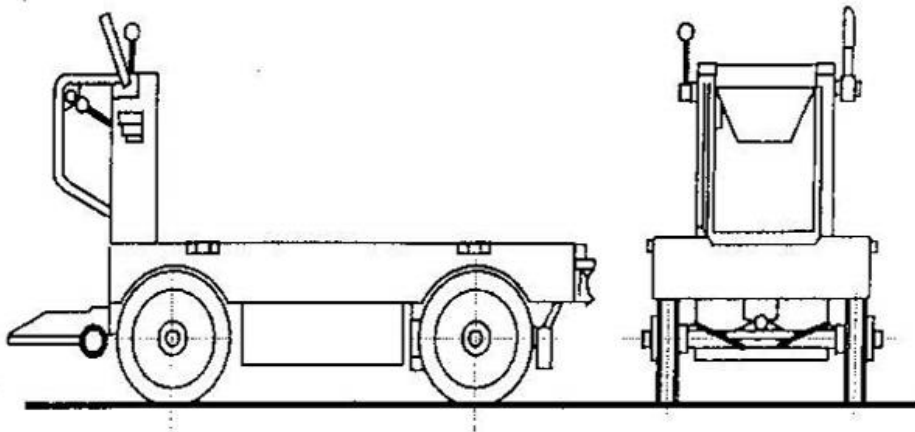
A szállító targoncák főbb jellemzői:

- Vasúti pályaudvarokon, raktárakban alkalmazzák.
- Teherbírás: 500-3000 kg.
- Sajátossága, hogy a teher szállítására megfelelő kiképzésű rakfelületük van, a rajtuk elhelyezett terheknek csak vízszintes mozgatását teszik lehetővé, rakodásukhoz minden esetben külső segítségre van szükség.
- Kerekei tömörgumi vagy légtömlesztésű abroncsosúak. Hajtómotoruk villamos vagy belsőégésű motor lehet.

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

A 68. ábrán vezetőállásos targoncát látunk.

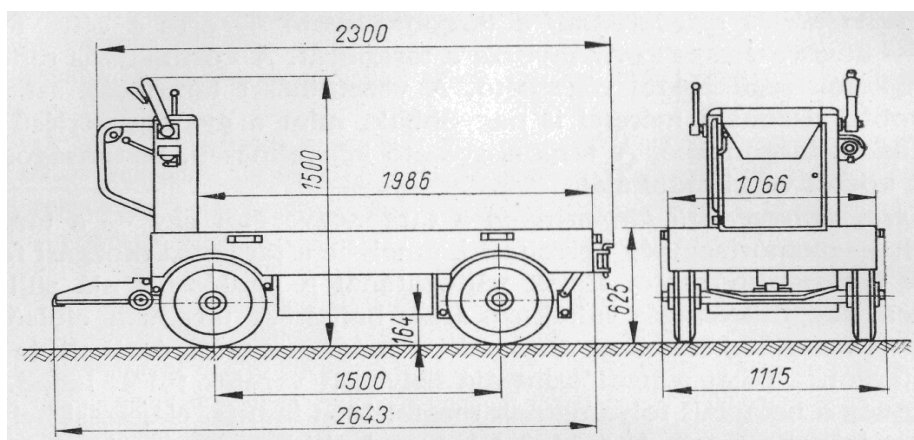


68. ábra. Vezetőállásos targonca

Vezetőállásos (kormánypedálos), villamos motoros szállítótargonca

Áramforrása akkumulátortelep, amelyet a rakfelület alatt helyeznek el (ütődés és szennyezés elleni védelem), 1500 kg teherbíró képességű.

A targonca kormányzása a lámpedálon álló targoncavezető testsúlyhelyzetének változtatásával, vezérlése pedig a kézmagasságban elhelyezett vezérlőkar segítségével végezhető. A vezérlőelemeket magában foglaló, háttámaszt is képező szekrény bal oldalán a fékkar helyezkedik el. A 69. ábrán villamos motoros szállítótargoncák látunk.



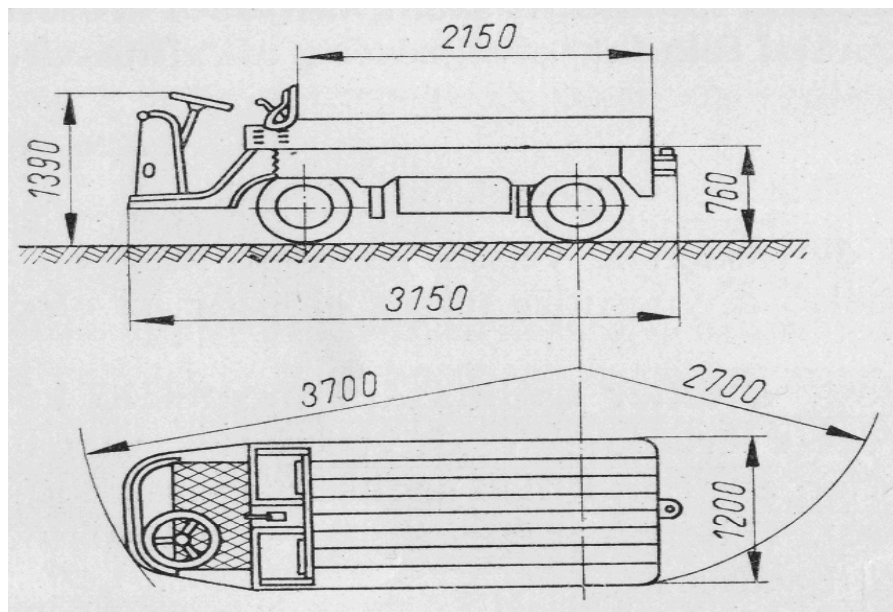
69. ábra. Villamos motoros szállítótargoncák
Vezetőállásos (kormánypedálos), villamos motoros szállítótargonca

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Vezetőüléssel, villamos motoros szállítótargonca, EP-006 típusú

- 2000 kg teherbíró képességű, akkumulátoros üzemű. A targonca kormányzása kormánykerékkel. A vezetőülés mellett még egy pótülés van felszerelve. A targonca kerekei fűvott gumibroncsosúak. A 70. ábrán vezetőüléssel villamos motoros szállítótargoncák látnak.



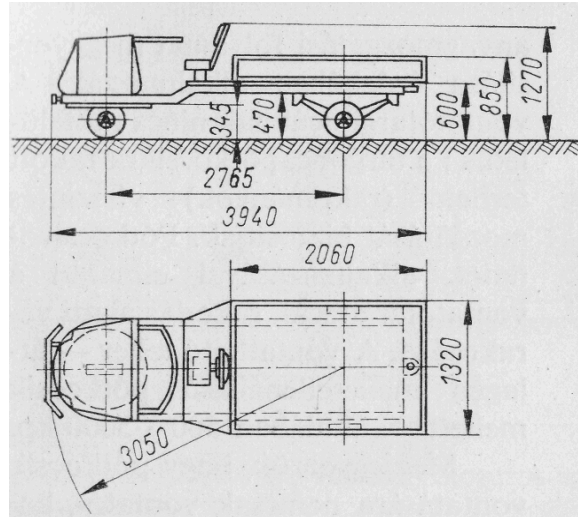
70. ábra. Vezetőüléssel, villamos motoros szállítótargonca, EP-006 típusú

Belsőégésű motoros szállítótargoncák, ES-301 típusú

Háromkerekű Diesel-motoros, 2000 kg teherbíró képességű. A motor az első kerék felett van elhelyezve. A targonca az egész motorház elfordításával kormányozható, amellyel együtt az első kerék is elfordul. Elsősorban darabáruk szállítására használják, de vannak oldalfallal ellátott változatuk is, amelyet ömlesztett áruk szállítására is használnak. Az 71. ábrán belsőégésű motoros targoncát látunk.

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

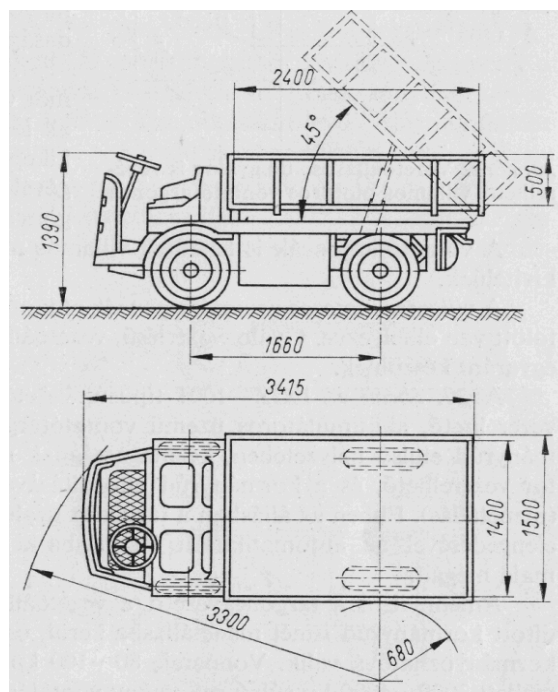
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



71. ábra. Belsőégésű motoros szállítótargoncák, ES-301 típusú

Billenő rakfelületű szállítótargonca, ES-301 típusú

2000 kg teherbíró képességű, billenő rakfelületű. Rakfelület magassága 600-700 mm, de ennél alacsonyabb rakfelületű szállítótargoncák is vannak. Ömlesztett anyagok szállítására célszerűen alkalmazható, a rakfelület ürítése kézi beavatkozás nélkül történik. A rakfelületet (szállítószekrényt) hátra vagy oldalirányban 40-50°-kal meg lehet dönteni. A 72. ábrán billenő rakfelületű szállítótargoncát látunk.

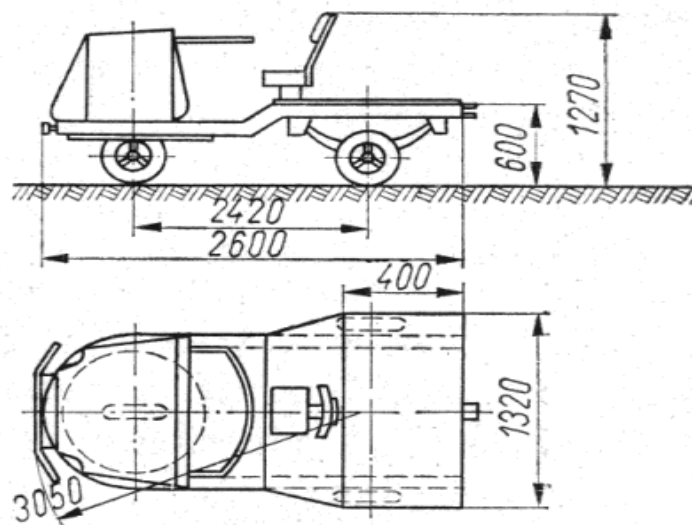


72. ábra. Billenő rakfelületű szállítótargonca, ES-301 típusú

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Vezetőüléssel, belsőégésű motoros vontatótargoncák, DV (MOTA) típusú

Gyakori a háromkerekű, vezetőüléssel kivitelt. Kivitele hasonlít a szállítótargonca kiviteléhez, annyiban tér el tőle, hogy rövidebb és nincs rakfelülete. A hátsó kerekek fölötti rész teherszállításra nem alkalmas, csak a vezetőülés elhelyezésére való. A vontatótargoncák tartozékai a targonca pótkocsik. A 73. ábrán vezetőüléssel, belsőégésű motoros vontatótargoncát látunk.

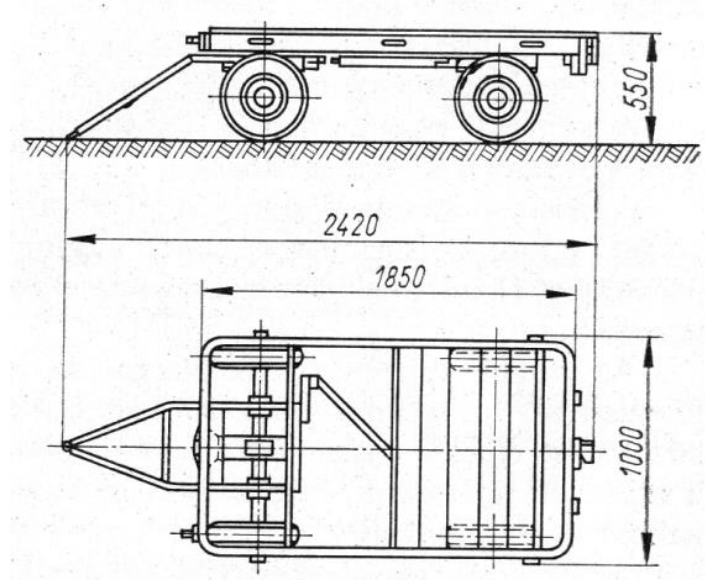


73. ábra. Vezetőüléssel, belsőégésű motoros vontatótargoncák

Targonca pótkocsi

A targonca pótkocsi általában négykerekű kivitelben, 1000-2000 kg teherbíró képességgel, 150-250 kg önsúllyal készülnek. A rakomány fel- és lerakása szempontjából előnyös, ha a pótkocsi rakfelülete alacsonyan helyezkedik el. Az alacsony rakfelületű pótkocsi viszont kis átmérőjű kereket igényelnek, amely vontatási szempontjából hátrányosabb. A rakfelület általában 400-600 mm között változik. A pótkocsi rendszerint az első tengelyhez csatlakozó vonórúd elfordításával kormányozhatók, amellyel együtt az első tengely is elfordul. Egyes pótkocsi típusok kormánymechanizmusa a hátsó tengelyellenkező irányú elfordítását is lehetővé teszi.

A 74. ábrán targonca pótkocsit látunk.



74. ábra. Targonca pótkocsi

Emelő targoncák

Az emelő targoncák főbb jellemzői:

- Teher megfogására, emelésére, hordozására, lerakására;
- Teherbírás: 100kg – 50 t;
- Emelési magasság: 0-14 m;
- Haladási sebesség: 10- 20 km/h;

Az emelőtargoncák emelési magasság szerinti csoportosítása

Az emelőtargoncák emelési magasság szerint lehetnek:

- kis,
- normál és
- magas emelésűek.

Kisemelésű emelőtargoncák

Általában a nagyemelésű emelőtargoncák kiegészítéseképpen ott használják, ahol nincs szükség halmazolásra (több rakomány egymásra helyezésére). Emelési magasságuk 10-20 cm, működtetésük kézi vagy gépi. Kézi működtetésnél az emelést a vonórúd által működtethető hidraulikus szerkezet könnyíti meg. A gépi hajtást általában az akkumulátorral táplált villamos motor biztosítja.

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Normál emelőtargoncák

A normál emelőtargoncák jelenleg a legelterjedtebbek. Teherbíró képességük 500-3000 kg. Emelési magasságuk 6 m-ig. Lehetnek vezetőüléssel, vezetőállásos és gyalogvezérelt kivitelűek.

Főbb jellegzetességek:

- A szállított rakomány súlypontjának függőleges vetülete az emelés és a szállítás teljes időtartama alatt az alátámasztási poligonon kívül esik.
- Az emelőoszlop a legtöbb típusnál előre-hátrabillenthető, ami a teher könnyebb felvételét, letételét és biztonságosabb szállítását segíti elő.
- Hátsó kerekeik kormányoztak.

Nagyemelésű emelőtargoncák

A rakományt több méter magasra halmazolják. Emelési magassága 6-8 m. Működtetésük lehet kézi, gépi és kombinált. A kézi működtetés megkönnyítésére hidraulikus szerkezettel végzik az emelést. Kombinált működtetésnél az egyik irányú működtetés (általában az emelés) gépi működtetésű. Gépi működtetés esetén villamos vagy belsőégésű motor a hidraulikus szivattyú és az emelőhenger segítségével végzi az emelést, differenciálműves áttétellel pedig a haladó mozgást.

Magas emelésű emelőtargoncák

A magas emelésű targoncákat a magas raktárakban használják. Emelési magasság 8-14 m. Általában soron vezető elektronikával vannak ellátva.

Emelőtargoncák tovább csoportosíthatók:

Az emelő-berendezés kialakítása szerint:

- emelővillás targoncák,
- nyeregkocsik,
- konténerrakodó targoncák.

Az emelő-berendezés elhelyezkedése szerint:

- homlokvillás,
- oldalvillás,
- elfordítható oszlopú targoncák,

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

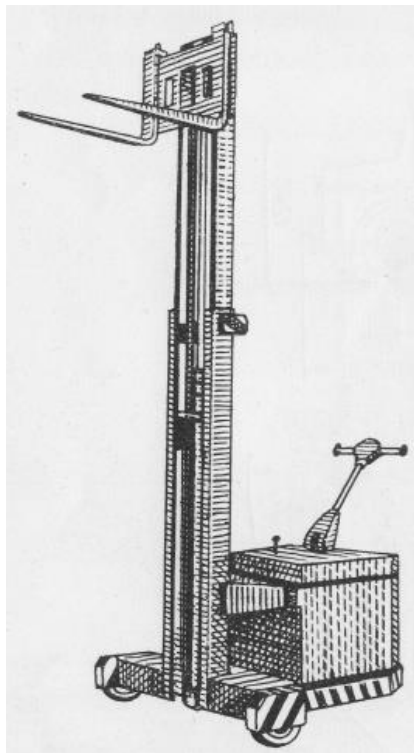
- eltolható villás, eltolható oszlopos,
- terpesz targonca,
- oldalemelésű,

Szerkezeti sajátosságuk szerinti csoportosítása

Szerkezeti sajátosságuk szerinti sokféle kialakításuk létezik.

Gyalogvezérlésű, villamos motoros normál emelőtargonca

Csaknem kizárólag villamos motoros hajtásúak, a teherbíró képességük általában 500-1500 kg, emelési magasságuk 1,5-3 m között változik. Méretük kisebb, mint a vezetőléscsúszós, normál emelőtargoncáké. A 75. ábrán gyalogvezérlésű, villamos motoros normál emelőtargoncát látunk. A 76. ábrán ES gyalogvezérlésű, villamos motoros emelőtargoncát és paramétereit látunk.



75. ábra. Gyalogvezérlésű, villamos motoros normál emelőtargonca

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



SE elektromos villás gyalogtargonca

1.500 kg

V

Az elektromos targonca lenyitható platóval rendelkezik, melyről az összes szükséges funkció áttekinthető és egyszerűen irányítható. Erős minőségi emelőtorony. Nagyfokú kényelmet biztosító, nagy kapacitású és hosszú élettartamú, karbantartásmentes akkumulátor.

Jellemzők

- EN 1757-1 szerinti kivitel.
- Emelési teherbírás: 1500 kg.
- Emelési magasság: 2450 / 2850 / 3300 / 4500 mm.

Alapkivitel

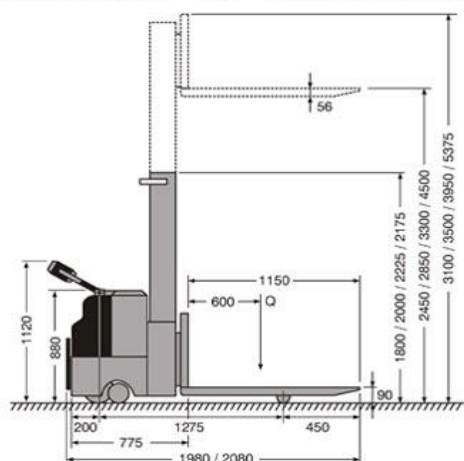
- Elektrohidraulikus emelőmotor.
- Elektromos haladási meghajtás.
- Lenyitható állóplatform és oldaltámaszok.
- Ergonómiai markolat, melyről az összes funkció kezelhető.
- Vészleállító gomb a kocsirúdon.
- Fokozatmentes sebességszabályozás, kürt, vészleállító.
- Feszültség kijelző.
- Körkörös lábvédelem.
- Elektronikus vezérlőrendszer.
- Törésbiztos hidraulikatömlők.
- Túltérhelésgátló, 20%.
- 3-szoros biztonsági tényezőjű emelőláncok.

Műszaki specifikáció

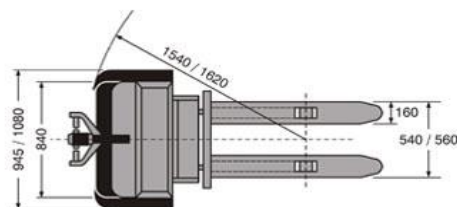
- Meghajtó / fix kerekek, poliuretán.....250 x 80 mm
- Követő / fordulókerekek, poliuretán.....150 x 50 mm
- Tandem villagörgők, poliuretán.....80 x 70 mm
- Haladómű motor.....1200 W / 24 V
- Emelőmű motor.....2200 W / 24 V
- Akkumulátor.....240 Ah/ 24 V
- Akkumulátortöltő.....30Ah/ 24 V



Tipus	Megr. sz.	Teherbírás 600 mm súlypontmagasságnál és max. magassággal (kg)	Emelési magasság (mm)	Emelési sebesség (mm/s)	Súlyszétválasztási sebesség (mm/s)	Haladási sebesség (km/h)	Méret L x B x H (mm)	Tömeg akku nélkül (kg)	Tömeg akkival (kg)	Ár
SE - 1524	3476001	1500	2450	84	140	150	1980 x 945 x 1800	670	860	
SE - 1529	3476003	1000	2850	84	140	150	1980 x 945 x 2000	692	885	
SE - 1533	3476007	1000	3300	84	140	150	1980 x 1080 x 2225	714	910	
SE - 1545	3476009	800	4500	22	81	110	2080 x 1080 x 2175	1035	1225	



1524 / 1529 / 1533 típusok = kettős teleszkópos torony
1545 típus = hármass teleszkópos torony



76. ábra. SE gyalogkísérő elektromos targonca

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Kocsi rendszerű emelőtargoncák (emelő kocsik)

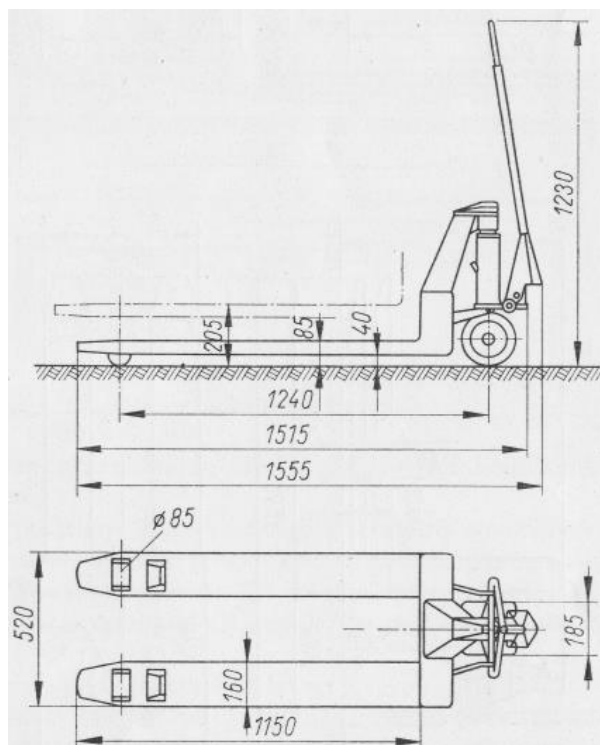
Főbb jellegzetességei:

- A szállított teher súlypontjának vetülete az emelés és a szállítás teljes időtartama alatt az alátámasztási poligonon belül van.
- Emelőoszlopuk nem billenthető.
- a szabványos rakodólapot csak a rövidebb oldaluk felől lehet emelni, az első kerekek kis átmérőjűek.
- Tehermegfogó szerkezetük rendszerint emelővilla.
- Működtetésük villamos motoros vagy kézi hajtású.

Kisemelésű targoncák

Kézi, hidraulikus működtetésű, kisemelésű emelő targoncát

Az 77. ábrán egy kézi, hidraulikus működtetésű, kisemelésű emelő targoncát (béka) látunk.



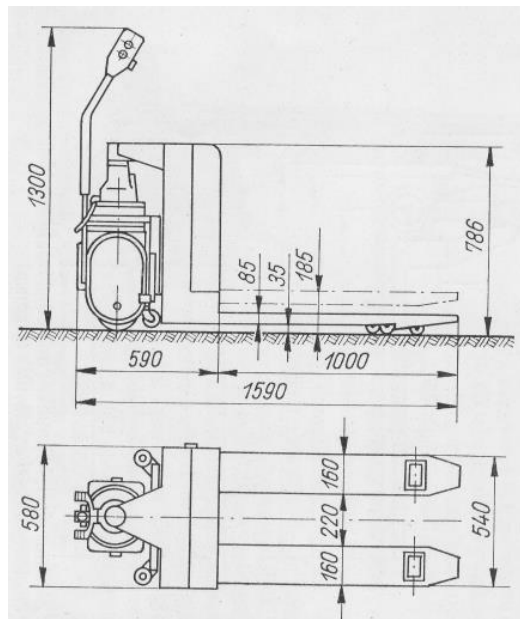
77. ábra. Kézi hidraulikus működtetésű, kisemelésű emelő targonca

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Gyalogvezérlésű, kombinált működésű, kisemelésű targonca

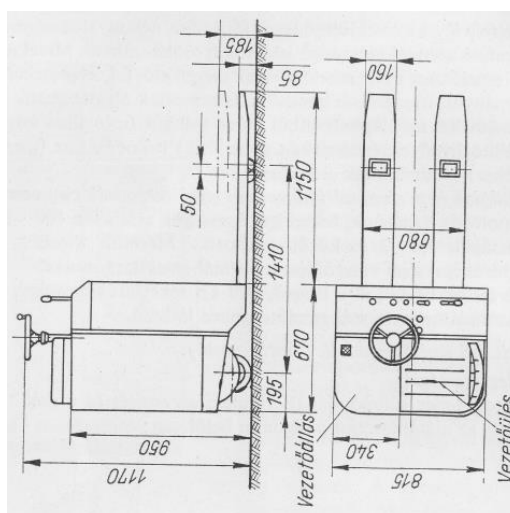
A 78. ábrán egy gépi hidraulikus működtetésű, kisemelésű emelő targoncát (béka) látunk.



78. ábra. Gépi, hidraulikus működtetésű, kisemelésű emelő targonca

Vezetőülésről és –állásról vezérelhető, kisemelésű targonca

A 79. ábrán vezetőülésről és –állásról vezérelhető, kisemelésű targoncát látunk.

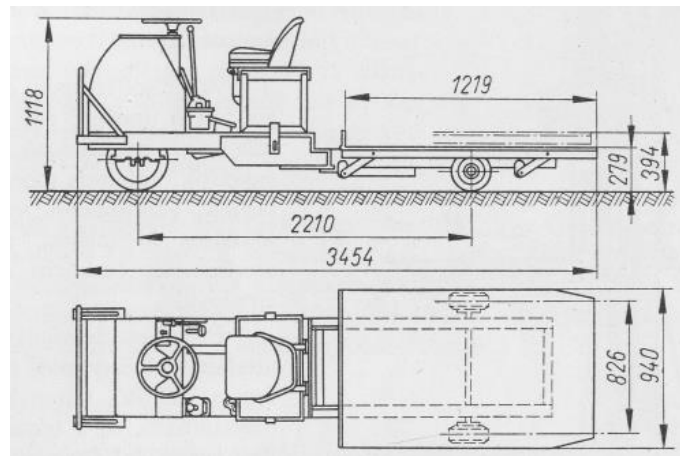


79. ábra. Vezetőülésről és –állásról vezérelhető, kisemelésű targonca

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Emelőlapos kivitelű emelő targonca

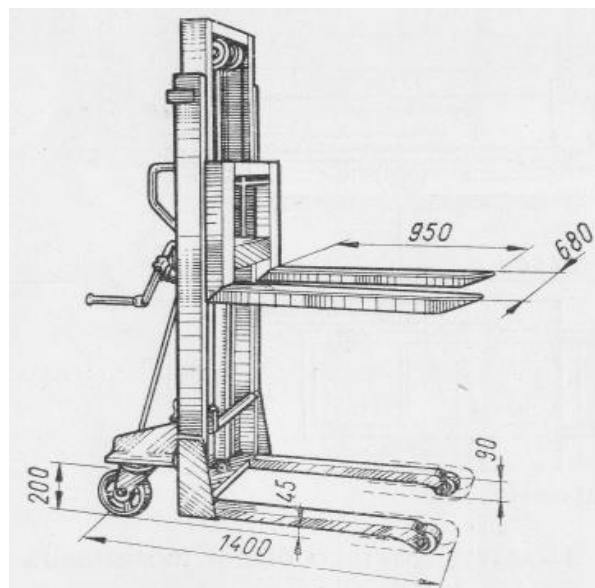
A 80. ábrán az emelőlapos kivitelű emelő targoncát láthatjuk.



80. ábra. Emelőlapos kivitelű emelő targonca

Nagyemelésű emelő targonca

A terhet nagyobb magasságra (1,4-3,5 m) emelik, ezért halmazolásra is alkalmasak. A nagyemelésű emelő targonca kézi erővel működtethető változatát rakodóállványnak is nevezzük. Az emelés hidraulikus berendezés segítségével történik. A gépi működtetésű emelő kocsik általában vezetőállásos vagy gyalogvezérlésű kialakításúak (81. ábra).

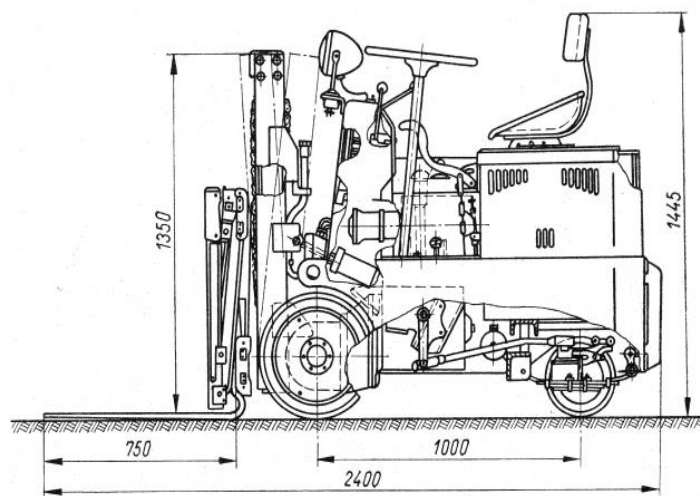


81. ábra. Nagyemelésű emelő targonca

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Vezetőüléssel normál emelőtargoncák

Kormányzásuk erre a célra kiképzett vezetőüléssel kormánykerékkel végezhető. A hátsó a kormányzott, az első a hajtott kerékpár. 1200 kg teherbíró képességig háromkerekű kivitelű, ebben az esetben hátul csak egy kormányozható kerék van. A kerekek tömör gumik műanyag vagy fűvott gumiabroncsosúak. Emelési magasságuk 1,6-6,4 m. Lehetnek villamos és belsőégésű kivitelűek. A 82. ábrán vezetőüléssel normál emelőtargoncát látunk.



82. ábra. Vezetőüléssel normál emelőtargonca

Főbb részegységeit a 83. ábra mutatja.



83. ábra. Vezetőüléssel normál emelőtargonca főbb részegységeit

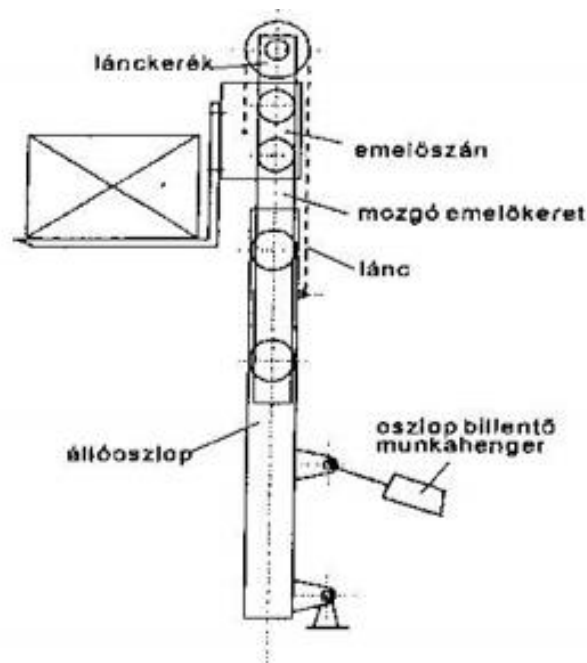
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Emelőmű

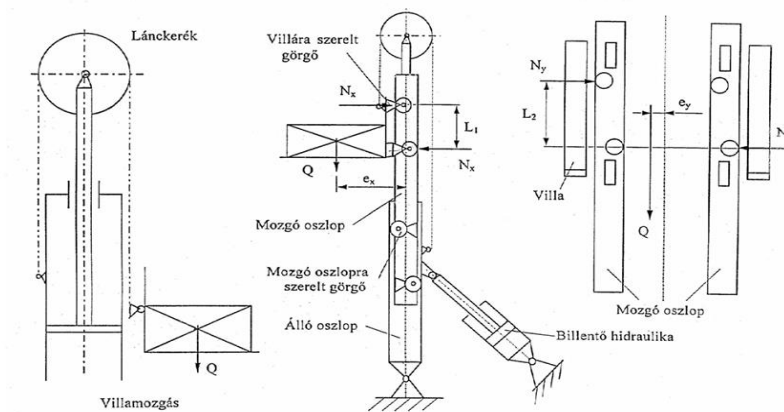
Az emelőmű hidraulikus működtetésű. Az állóoszlop ugyancsak hidraulikus működtetésű, és függőlegesen billenthető előre 2-6°-ot, hátra 6-12°-ot.

Targonca emelőoszlop kialakítása

A 85. ábrán a targoncák emelőoszlopjának főbb részeit látjuk. Míg a 84. ábrán a targoncák emelőoszlopjának és villájának mozgását láthatjuk.



84. ábra. targoncák emelőoszlopjának főbb részei



85. ábra. A targoncák emelőoszlopának és villájának mozgása

Targonca emelőoszlop kialakításai

Standard emelőoszlop:

A belső oszlop megemelésékor a láncgörgők a lánccal együtt felfelé mozdulnak, így a villatartó, a láncterhelés következtében 2:1 áttétellel emelkedik.

Duplex emelőoszlop:

A villatartót a közepén elhelyezett henger láncterelő görgőjén át megemeljük szabademeléssig. A villatartó kétszer olyan gyorsan mozog, mint a közepén elhelyezett henger. Ezt követően a két külső henger megemeli a belső oszlopot, és az magával viszi a villatartót. Előnye hogy nagyon alacsony helyiségekben is kihasználható a szabademelés.

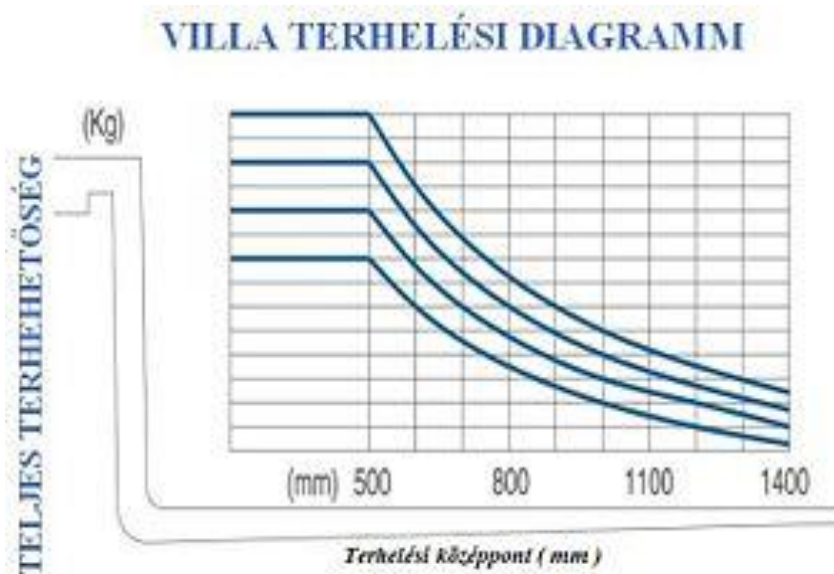
Triplex emelőoszlop:

A villatartót a közepén elhelyezett henger láncterhelőjén át megemeljük a szabademeléssig. Ezt követően két emelőhenger megemeli a belső oszlopot. Ha a belső oszlop teljesen ki van tolvá, két további emelő henger megemeli a külső oszlopot, amivel együtt megemelkedik a belső oszlop és a villatartó. A középső henger a kitolható belső oszlopra van felszerelve.

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

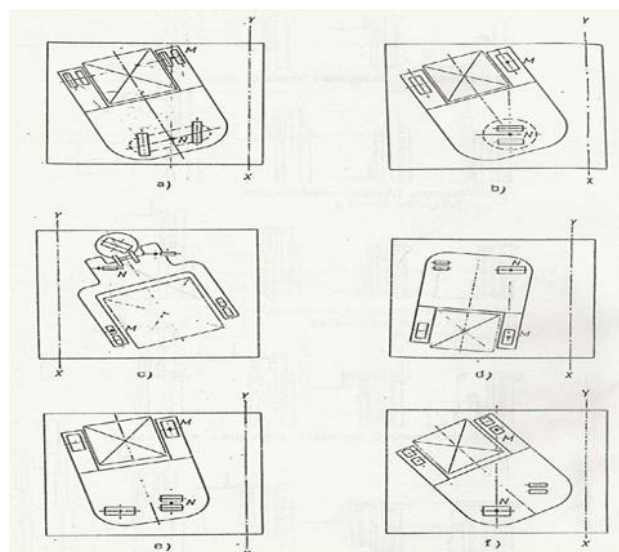
Az 86. ábrán a villa terhelési diagramját láthatjuk. A 86. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy az emelőoszlophoz közelítve a villa egyre nagyobb értékkel terhelhető.



86. ábra. A villa terhelési diagramja

Kerék elrendezés kormányzás

A targoncák hátsó kerékkormányzásúak, hátul egy vagy két kerék található (87. ábra).

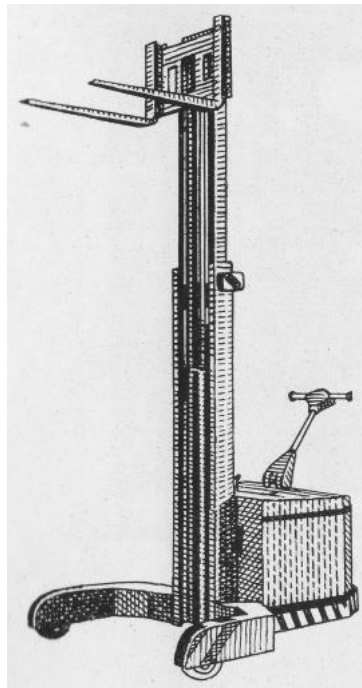


87. ábra. Kerék elrendezés

Terpesz emelőtargoncák

Támasztókarjai a felemelendő teher oldalai mellett helyezkednek el (közrefogják). A rakományok mellett a támasztókarok behatolására elegendő helyet kell biztosítani, különben a targonca a halmazolást nem tudja elvégezni. Az emelés és szállítás teljes időtartama alatt a teher súlypontjának függőleges vetülete az alátámasztási poligonon belül van. Támasztókerekei nagyobbak lehetnek, mint az emelő kocsiké. Vezetőállásos és gyalogvezérlésű kivitelű. Teherbíró képessége 500-3000 kg között változhat. Megfogó szerkezetük a legtöbb esetben emelővilla.

A 88. ábrán EGP-1001 típusú, 1000 kg teherbíró képességű, gyalogvezérlés terpesz emelőtargoncát láthatjuk.



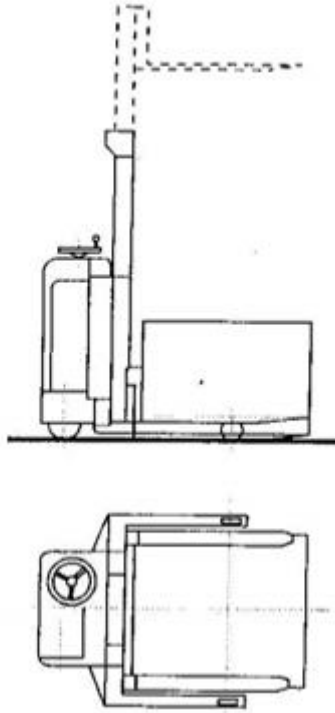
88. ábra. Gyalogvezérlés terpesz emelőtargonca

Vezető állásos terpesz emelőtargonca

A 89. ábrán vezető állásos terpesz emelőtargonca elvi ábráját, a 90. ábrán fényképét látjuk.

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

***„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”***



89. ábra. Vezető állásos terpesz emelőtargonca elvi ábrája



90. ábra. Vezető állásos terpesz emelőtargonca

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

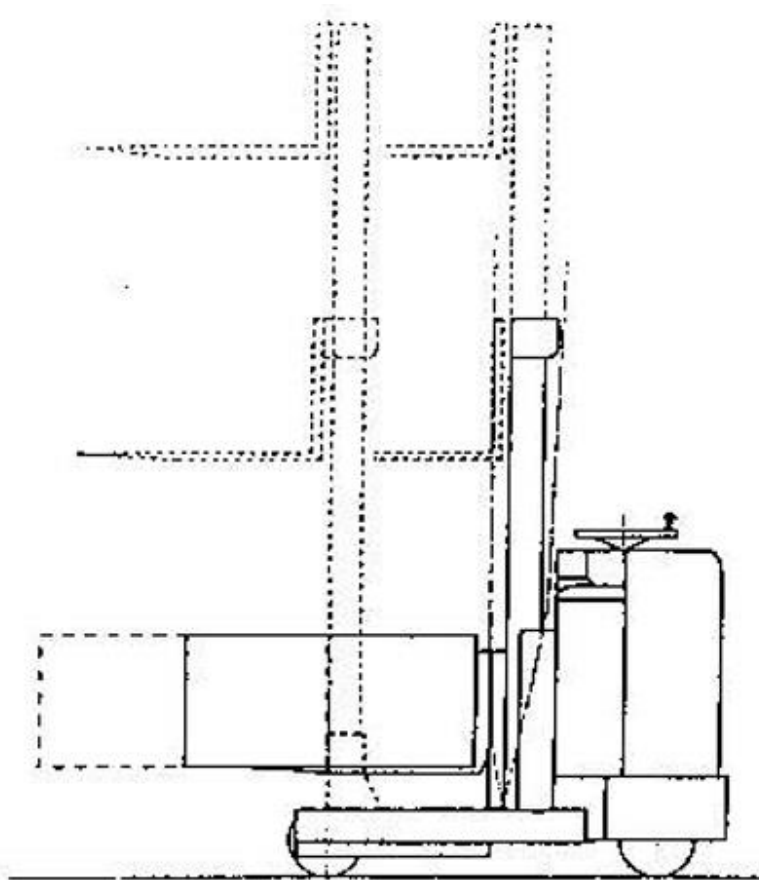
Toló oszlopos emelőtargoncák

A normál emelőtargoncák és az emelő kocsik előnyeit egyesítik. Villamos motoros hajtásúak, vezetőüléssel vagy vezetőállásos kivitelűek, megfogó szerkezetük csaknem kizárólag emelővilla. Teherbíró képességük 800-2500 kg között változhat.

Főbb jellegzetességei:

- A billenthető emelőoszlop az első támaszkerekig előre tolható, a terhet ugyan úgy veszik fel és teszik le, mint a normál emelőtargoncák.
- A teher felvétele után az emelőoszlop a teherrel együtt hátra húzható.
- Támaszkerekei nagyobbak lehetnek, mint az emelő kocsik támaszkerekei.

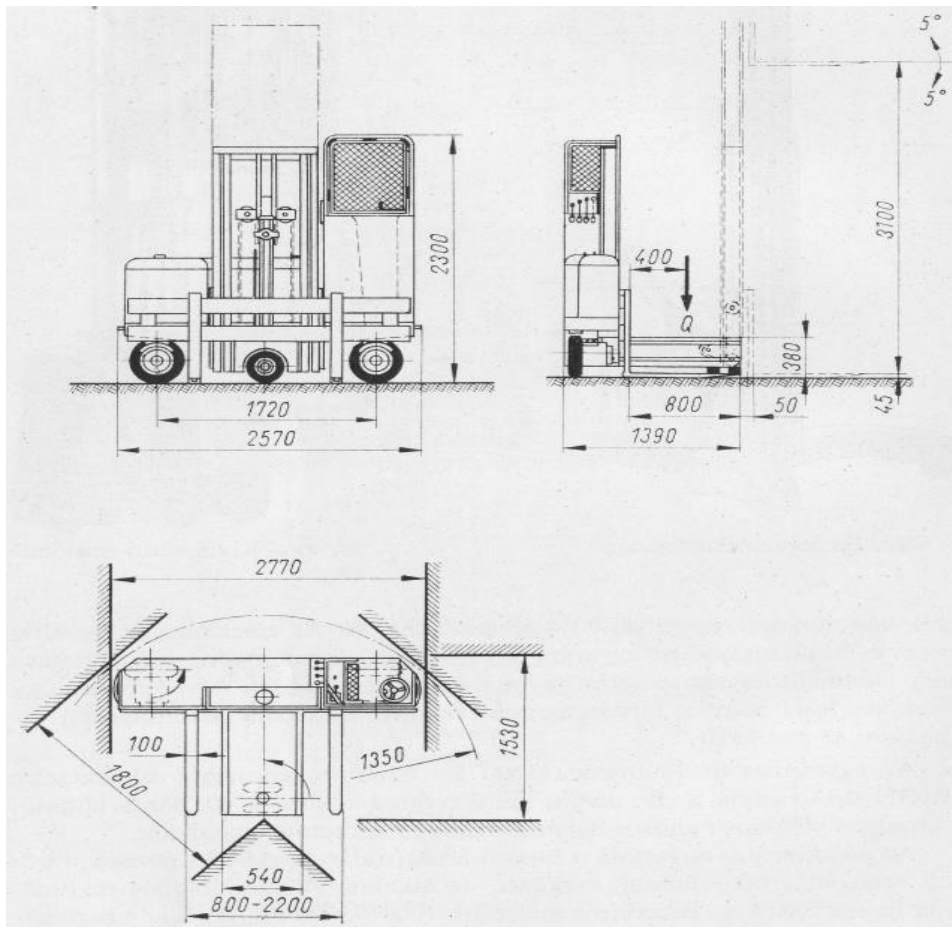
A 91. ábrán toló oszlopos emelőtargoncát láthatunk.



91. ábra. Toló oszlopos emelőtargonca

Egyetemes emelőtargoncák

A normál, az oldalvillás és a toló oszlopos emelőtargoncák előnyeit egyesítik. Az emelőtargonca T alakú vázán három kerék van, amelyek tengelyei 90°-kal elfordíthatók. Hossz- és keresztirányban is közlekedhet, kevés anyagmozgatási útvonalszélességet igényel (92. ábra).



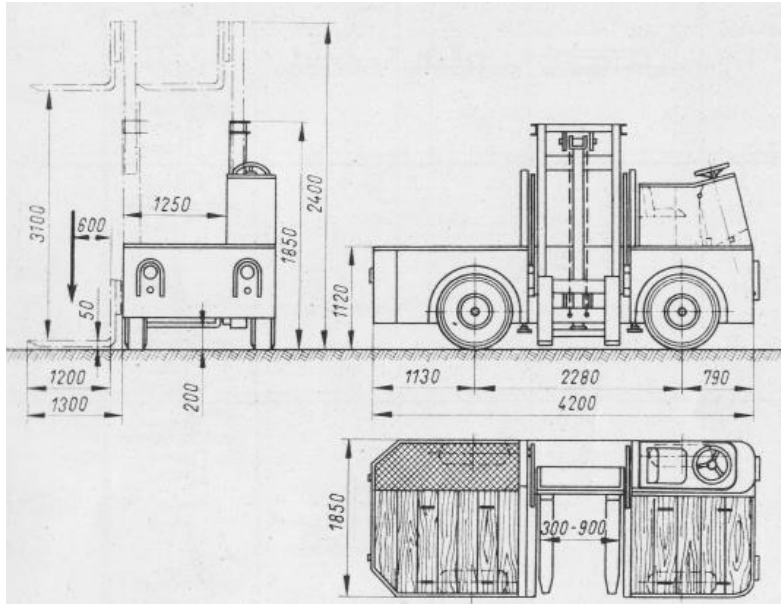
92. ábra. Egyetemes emelőtargonca

Oldalemelésű emelőtargoncák

A hosszú áruk (rúdárak, csövek) rakodásának eszközei, de alkalmasak rakodólapos rakományok mozgatására is. Teherbíró képességük 1000-3000 kg. A teher felvételekor az emelőoszlop oldalirányba kitolható (toló oszlopos), majd a felvétel után visszahúzható. A megfogó szerkezeten (általában emelővillán) elhelyezkedő terhet az e célra kiképzett felületre engedi az emelőoszlop. A nagyobb teherbíró képességűek (3000-5000 kg) általában belsőégésű motoros kivitelben készülnek (93. ábra).

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

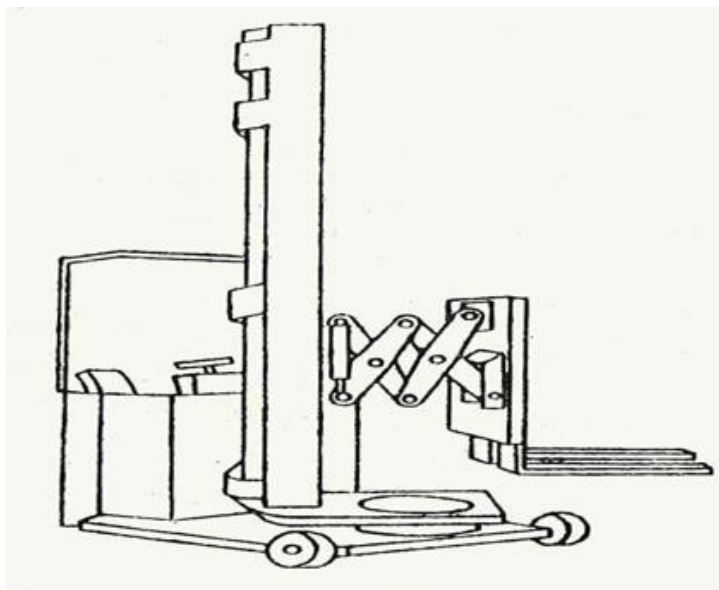
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



93. ábra. Oldalemelésű emelőtargonc

Elfordítható oszlopú emelőtargonc

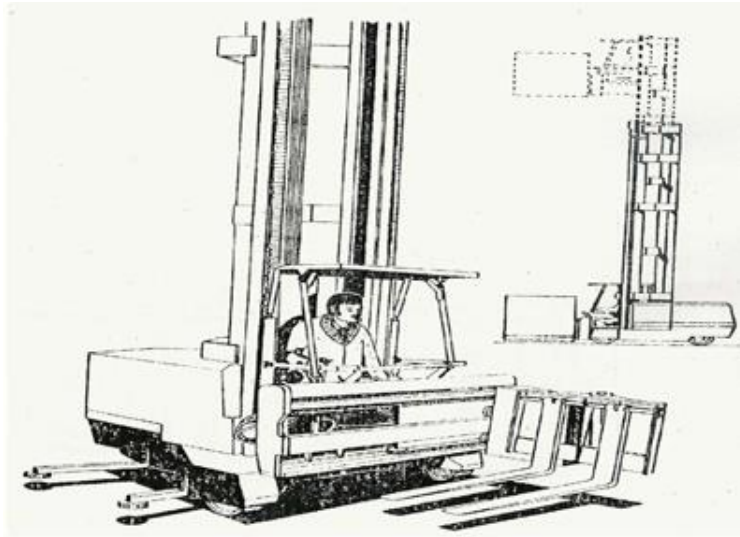
A 94. ábrán elfordítható oszlopos emelőtargoncát láthatunk. A 95. ábrán elfordítható és eltolható oszlopos emelőtargoncát láthatunk.



94. ábra. Elfordítható oszlopos emelőtargonc

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

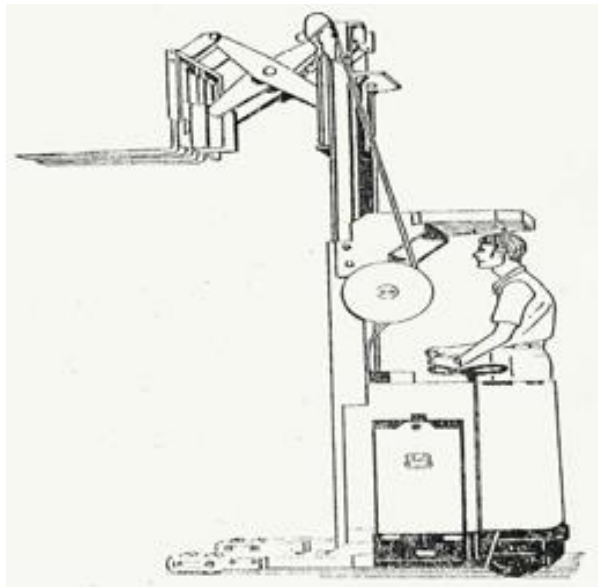
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



95. ábra. Elfördíthető oszlopos emelőtargonca

Tolóvillás emelőtargonca

A 96.a ábrán tolóvillás oszlopos emelőtargonca elvi felépítését láthatjuk, 96.b ábrán pedig egy tolóvillás emelőtargoncát látunk.



96.a. ábra. Tolóvillás emelőtargonca

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

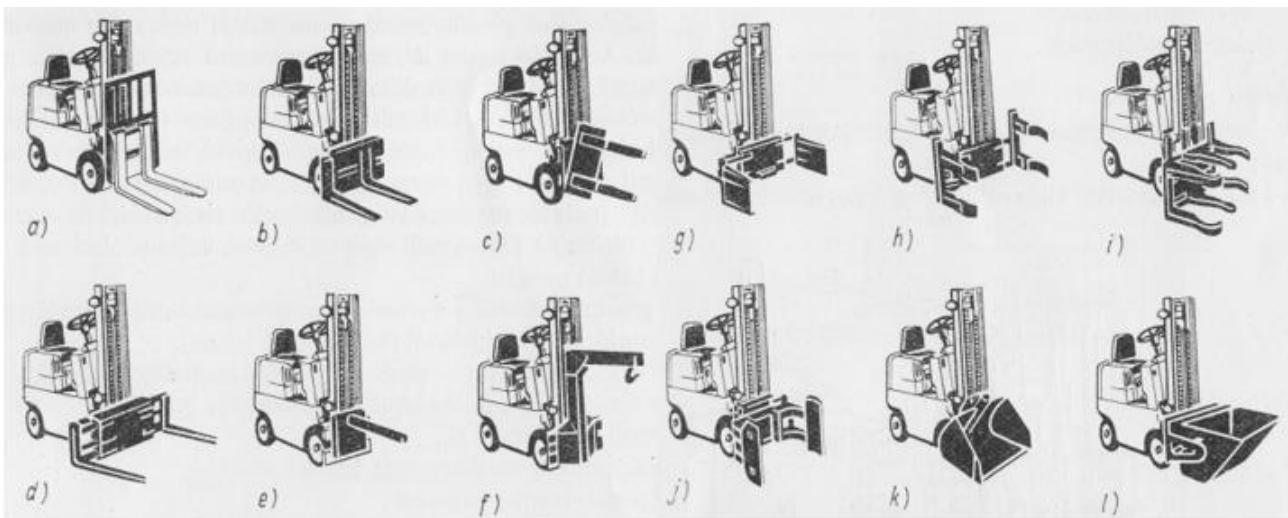
**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



96.b. ábra. Tolóvillás emelőtargonca

Emelőtargoncák cserélhető megfogó szerkezetei

A 97. ábrán az emelőtargoncák cserélhető megfogó szerkezetei láthatók, melyek sokféle feladatra teszik alkalmassá a targoncákat.



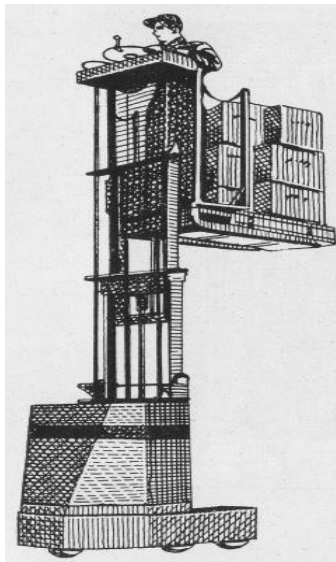
97. ábra. Az emelőtargoncák cserélhető megfogó szerkezetei

- a) emelővilla; b) oldalirányban eltolható emelővilla; c) 180°-kal elfordítható emelővilla;
d) szorítóvilla; e) emelőrúd; f) emelőgém; g) bála fogó; h) hordó fogó; i) kettős hordó fogó;
j) papír henger fogó; k) merítőkanál; l) billenő edény

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Komissiózó emelőtargoncák

A raktári belső anyagmozgatás eszközei. A targoncavezető az emelőszánon elhelyezett vezetőállásról vezérli a targonca motorját és kormányozza a targoncát. A rakománynak a tároló állványokra való helyezésekor és levételekor a targoncavezető mindig a tárolási magasságnak megfelelően tud elhelyezkedni, az árut biztonságosan emelheti le a tároló állványról és helyezheti az emelővillán levő rakodólapra. Teherbíró képességük 500-2000 kg között változik (98-99. ábra).



98. ábra. Komissiózó emelőtargonca

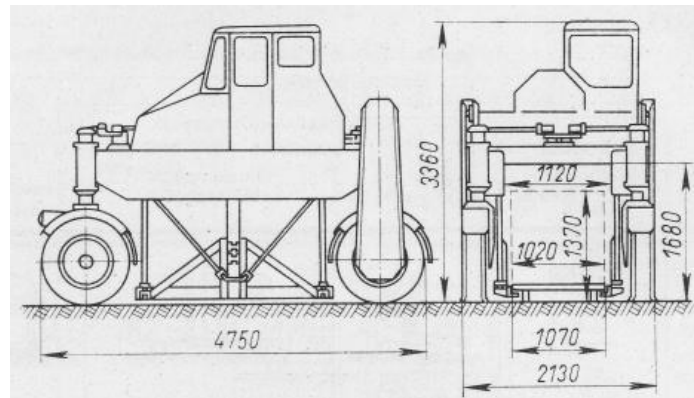


99. ábra. Komissiózó emelőtargonca

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Nyerges emelőtargoncák

Az egységgrakománnyá összefogott tárgyak (rúdárúk, fűrészelt áruk stb.) mozgatását biztosítják. A portálszerű vázszerkezettel rendelkező nyerges emelőtargonca látható, az egységgrakomány fölé áll. Az alulról peremmel ellátott, felfüggesztett vaskeretből álló megfogó szerkezet az egységgrakományt megfogja, néhány centiméterrel megemeli, és szállítható helyzetbe hozza. A nyereg kocsik vezetőüléssel, rendszerint fűvott gumiabroncsozású. Halmazolásra nem alkalmasak, de tároló helyek belső anyagmozgatásának lebonyolítására kiválóan használhatók (100. ábra).

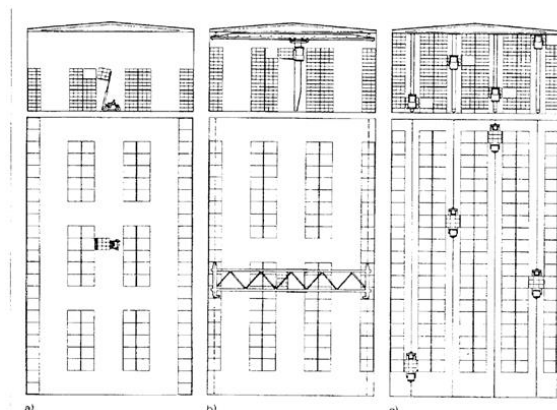


100. ábra. Nyerges emelőtargonca

7.2. Magasraktárak felrakodó gépei

A magasraktárakban használnak magas emelésű targoncákat megtalálhatók a daruk is, de a speciális gépei felrakodógépek.

A 101. ábrán magasraktárak kiszolgálási változatait látjuk.



101. ábra. Magasraktárak kiszolgálási változatai

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

a, targoncás, b, hídvarus, c, felrakódógépes

Felrakódógépek feladata

- Magasraktárakban sín pályán mozogva egyidejű haladó és emelő mozgással az anyag polcrendszerre való helyezése.

Csoportosításuk

- Rendeltetés szerint:
 - Egységirakományok mozgatására alkalmas;
 - Kommissiózó (az árukat a tároló állványról kigyűjtő);
 - Kombinált.
- Vezérlés módja szerint:
 - Kézi;
 - Félautomatikus;
 - Automatikus.

Pályaelhelyezés és rögzítés módjai

A pályaelhelyezés és rögzítés módjainak sok változata van attól függően, hogy hol helyezkedik el a haladó mű és hova rögzítik a pályát. A 102. ábrán a pályaelhelyezés és rögzítés módjait láthatjuk.

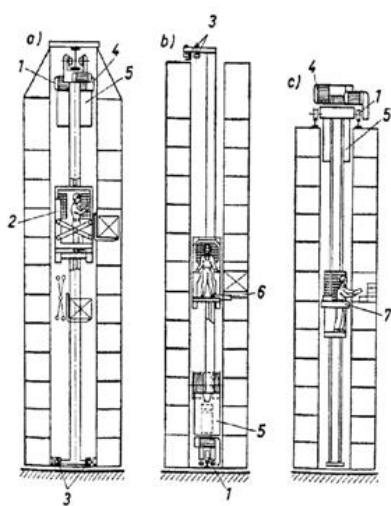


102. ábra. A pályaelhelyezés és rögzítés módjai

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Magasraktári állványkiszolgáló-gépek felépítése

A 103. ábrán a magasraktári állványkiszolgáló-gépek pálya elhelyezés változatait láthatjuk.



103. ábra. A magasraktári állványkiszolgáló-gép pálya elhelyezés változatai

a. függőspályás, b. alsópályás, c. felsőpályás

1. futómű, 2. kitolható és elforgatható megfogószerkezet, 3. terelőgörgők

4. emelőmű, 5. villamos kapcsolószekrény,

6. teleszkópos kitolható megfogószerkezet, 7. emelőasztal

A 104. ábrán magasraktári állványkiszolgáló-gépet látunk.



104. ábra. A magasraktári állványkiszolgáló-gép

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

7.3. Szabadtéri tárolásnál használatos rakodógépek

Rakodás és anyagmozgatás gépei:

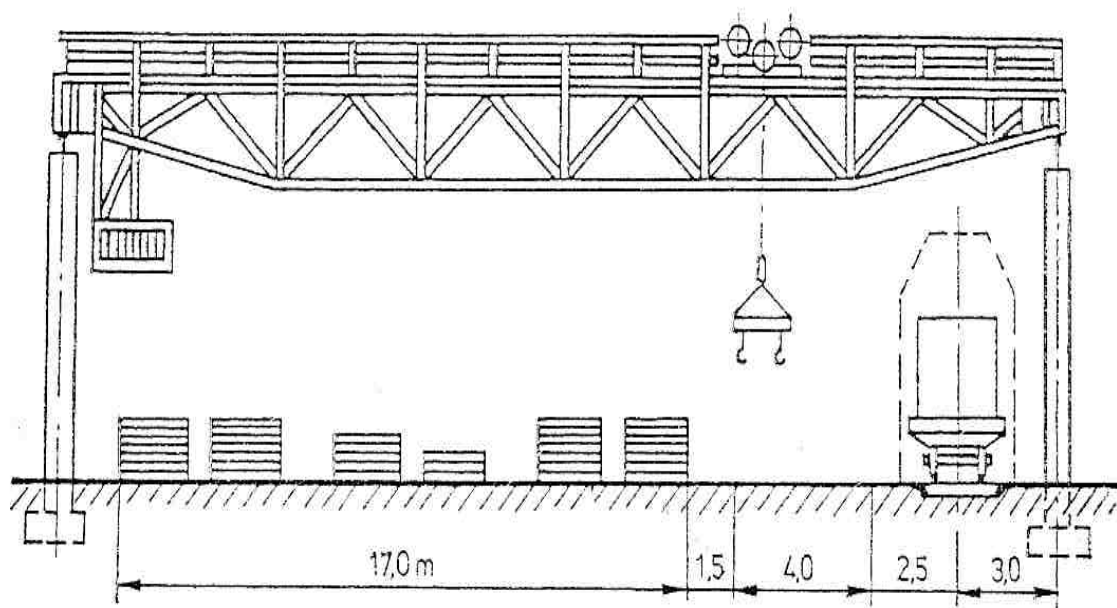
- Daru;
- Függőspálya;
- Targonca;
- Rakodógép;

Ezek a rendszerek jól automatizálhatóak.

Daruk és függőspályák alkalmazása:

- Futódaru (magaspályás)
- Terepszinten kötőtpályán mozgó daru (bakdaru, híddaru)
- Mobil daruk, kötetlen pályán mozgó daru

Futódaruk: Építőipari fémszerkezeti elemeket közvetlen egymásra helyezéssel tárolnak. A rakodási és a tárolóhelyi mozgatási feladatot (a teljes tárolóterületen) ellátja. A szabadtéri futódarut a 105. ábra mutatja.

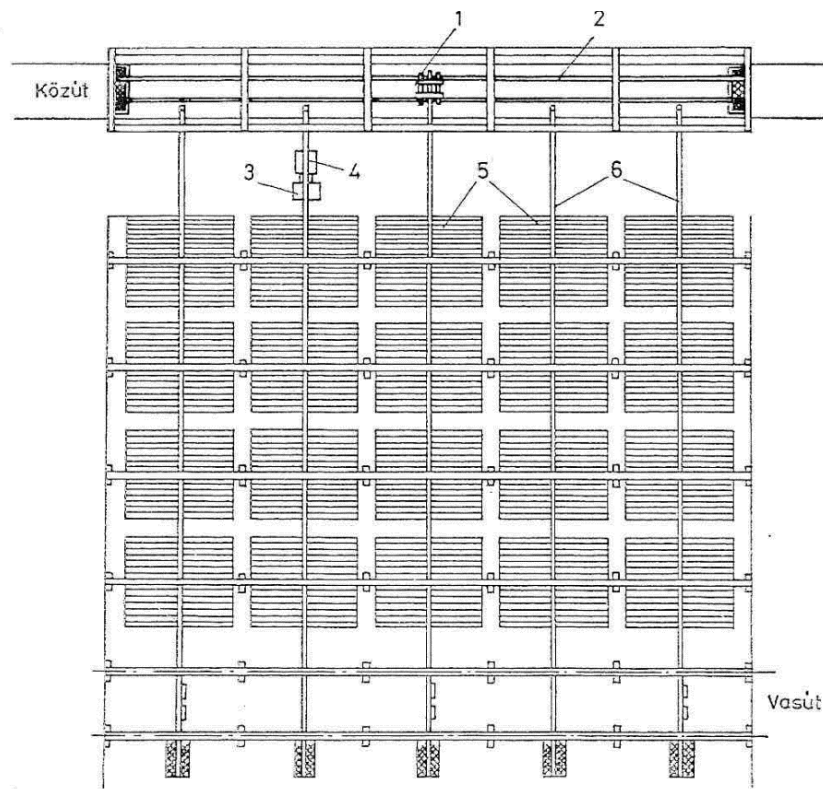


105. ábra. Szabadtéri futódaru

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Függősinpályás daru: A közúti és a vasúti rakodási helyeket (kijelölt terület felett), függősinpálya köti össze. A pálya futómacskája a tolópad segítségével bármelyik pályára átállítható. A daru a rakodási és tárolóterületi mozgásokat is megoldja.

A függősinpályás daru elvi felépítését a 106. ábrán láthatjuk.

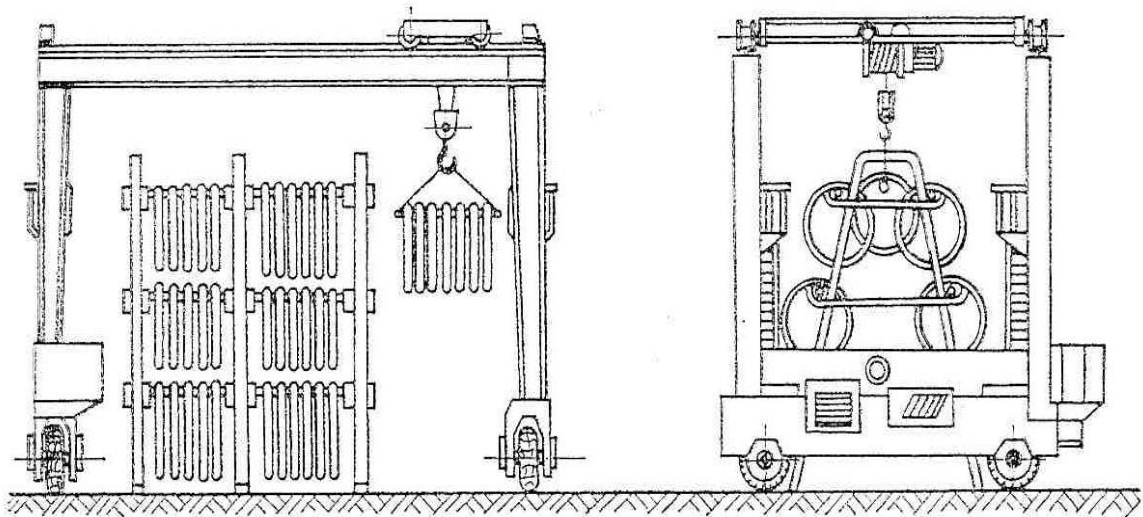


106. ábra. Függősinpályás daru

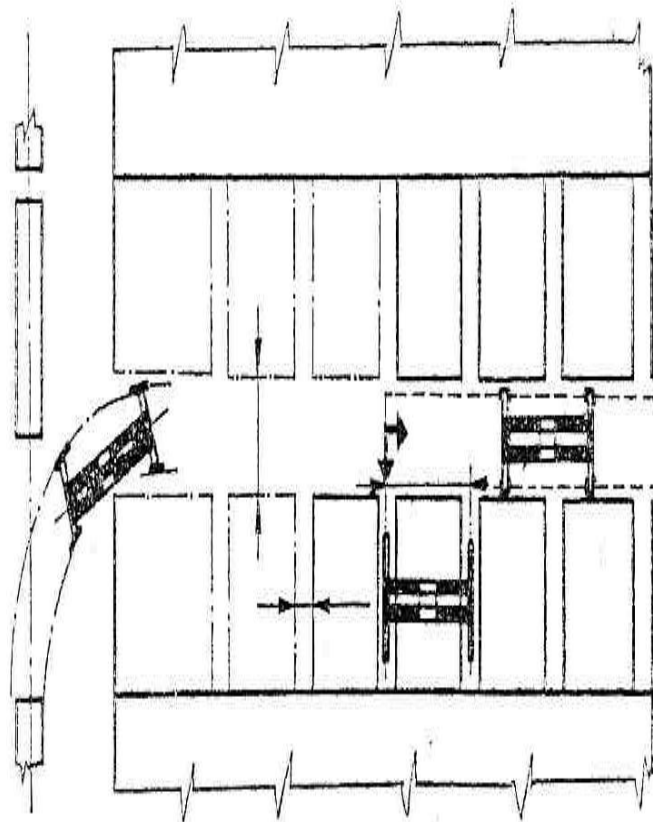
Kötetlen pályán mozgó daru: A gumikerékű bakdaru, tekercek tárolóhelyi mozgátását és tekercestároló állványok kiszolgálását végzi. Bakdaruk fesztávolsága 8-12 m, emelési magasságuk 3-8 m. A daruknak rendszerint mind a négy kereke kormányozható (90°), mely terjedelmes áruk tárolása esetén is jó (45-50%) terület kihasználás. A kialakítását a 107. ábra mutatja, míg mozgás módját a 108. ábra.

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



107. ábra. Gumikerekes bakdaru



108. ábra. A gumikerekes bakdaru mozgás módja

Rakodógépek

Egységrakományba összefogott, kötegelt vagy egyedi darabáruk tárolóhelyi mozgatására és rakodására szakaszos működésű, homlok- vagy oldalemelésű rakodógépek (kisebb tehernél emelőtargoncák), illetve nyeregkocsik vehetők számításba.

Homlokemelésű rakodógépek

Raklapos vagy tárolókeretes, esetleg alátéteken képzett egységrakomány mozgatására, illetve rakodásár használják őket. A homlokvillás rakodógépet láthatjuk a 109. ábrán.



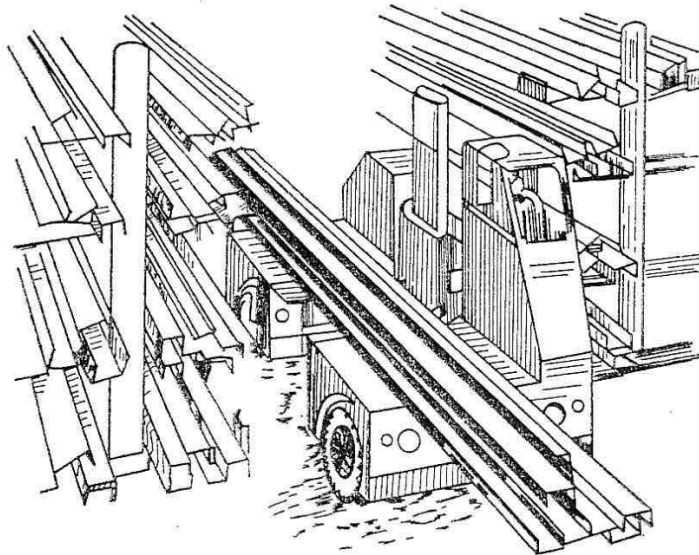
109. ábra. Homlokvillás rakodógép

Oldalemelésű rakodógép

Olyan emelőtargoncák, melyek elsősorban hosszú áruk tárolóinak kiszolgálására alkalmasak. Az oldalemelésű rakodógépek hosszú áruk tárolóin is viszonylag jó (40-45%) terület-kihasználást tesznek lehetővé (110-111. ábra).

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**



110. ábra. Oldalemelésű rakodógép munka közben (vázlat)

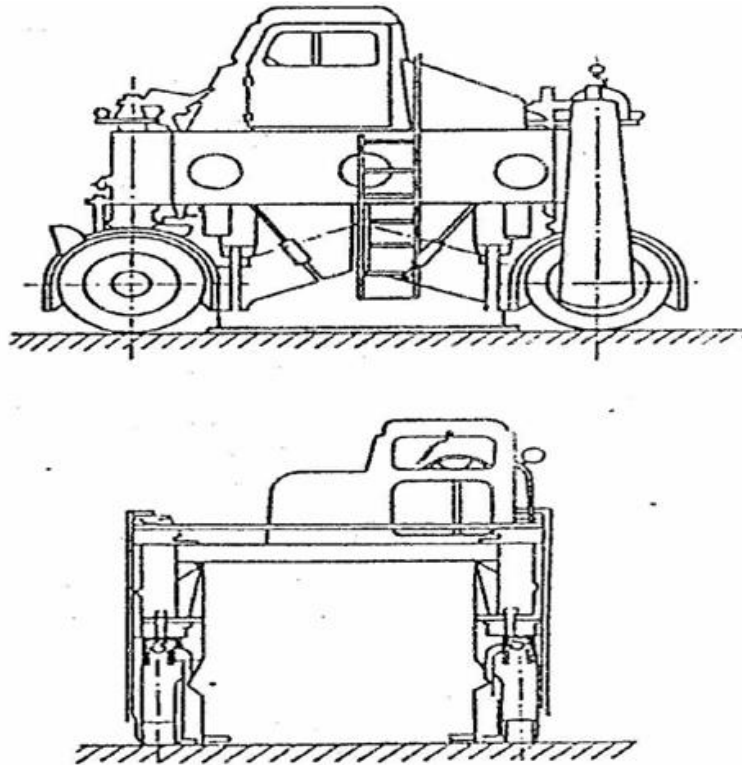


111. ábra. Oldalemelésű rakodógép

**„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”**

Nyeregkocsi

Nagy befogadóképességű, hosszárú-tárolók belső szállítási feladatainak megoldására alkalmasak (fűrésztelep). Az egységrakományba összefogott vagy kötegelt árut halmozni nem tudják, így legfeljebb 1,5 – 2 m magas tárolás lehetséges, vagy más géppel kell a halmozást végezni (112. ábra).



112. ábra. Nyeregkocsi

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Bányai T. A logisztika alapjai, Budapesti gazdasági főiskola, Budapest, 2014
 2. Benkő János: Anyagmozgatás gépei. Egyetemi tankönyv. Gödöllő, 2002.
 3. Benkő J.: Logisztikai tervezés, Dinasztia Kiadó, Budapest, 2000.
 4. Felföldi László: Anyagmozgatási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.
 5. Benkő J.: Logisztika II. LOKA, Gödöllő, 1999.
 6. Prezenszki J. (szerk.): Logisztika (Bevezető fejezete.) BME, Mérnök-továbbképző Intézet, Budapest, 1995.
 7. Prezenszki J. (szerk.): Raktározástechnika. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1984.
 8. Prezenszki J.: Raktározás – Logisztika, AMEROPA Kiadó, Budapest, 2010.
 9. Szegedi Z. – Prezenszki J.: Logisztika – menedzsment, Kossuth kiadó, Budapest, 2017
 10. Zsombik L. Logisztikai alapismeretek Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Debrecen, 2013
-
1. <http://web.alt.unimiskolc.hu/anyagok/logrend2/A%20beszerz%C3%A9si%20logisztikai%20folyamat%20tervez%C3%A9s%C3%A9nek%20%C3%A9s%20muk%C3%B6dtet%C3%A9s%C3%A9nek%20strat%C3%A9gi%C3%A1i%20I.pdf>
 2. <http://www.pointernet.pds.hu/ujsagok/transpack/2005-ev/12/20051220093209289000000120.html>
 3. <http://docplayer.hu/5781682-A-tarlolando-aruk-jellemzoi-es-a-tarolasi-mod-kozotti-kapcsolat.html>
 4. <http://docplayer.hu/5782547-Raktarozas-es-kommisiozas.html>
 5. <http://m-tuningshop.hu/>
 6. https://www.alibaba.com/product-detail/Mutil-Level-Warehouse-steel-mezzanine-racks_1910949254.html
 7. <http://www.acsi.hu/>
 8. <http://slideplayer.hu/slide/2039383/>
 9. <http://www.zenitkft.hu/tudastar/Raktarteknikai-alapfogalmak-1>
 10. http://vili.pmmf.hu/portal/documents/19217/19797/Anyagmozgatas_csomagolas_raktarozas.pdf
 11. <https://hu.wikipedia.org/wiki/Rakt%C3%A1roz%C3%A1s>
 12. <https://raktarteknika0.webnode.hu/news/raklapos-tarolas-statukus-allvanyrendszereken/>
 13. <https://innolog.hu/tarolasi-technologiak-bejarhato-es-atjarhato-allvanyos-tarolas>:<https://ugp.hu/raklapos-polcrendszerek/bejarhato-es-atjarhato-allvanyok/>
 14. https://www.tablázat.hu/proman_hungary_kft./drive-in_rendszerek_slp_allvanyrendszer_bejarhato_es_atjarhato_allvanyok.html
 15. <http://docplayer.hu/5498481-Anyagmozgatas-gepei-raktarozas.html>
 16. <http://raktarmester.hu/raklapos-gorgos-allvanyok/>
 17. [http://www.labautopedia.org/mw/Automated_Storage_and_Retrieval_Systems_\(AS/RS\)](http://www.labautopedia.org/mw/Automated_Storage_and_Retrieval_Systems_(AS/RS))
 18. <https://euroraktarteknika.hu/>
 19. <https://www.bito.com/en-gb/solutions/storage-systems/storage-systems-for-long-loads/cantilever-racking/>
 20. http://www.tuze.hu/raktarteknika/pdf/03_raklapos_karos_es_nagyszelessegu_allvanyrendszerek.pdf
 21. <https://www.bito.com/cs-cz/systemova-reseni/skladova-reseni/regalove-systemy-pro-palety/vjezdove>
 22. <http://www.logsped.hu/eurraklap.htm>
 23. <http://slideplayer.hu/slide/2099151/>
 24. http://abexa.hu/bekakezikocsiszekrenyallvanypolc.html?page=shop.product_details&product_id=62&flypage=flypage.tpl&pop=1

EFOP-3.5.1-16-2017-00017

***„NYE-DUÁL- Új utakon a duális felsőoktatással a Nyíregyházi Egyetemen,
az Északkelet-Magyarországi térség felemelkedéséért”***

25. www.sze.hu/~hirko/web/Log2_csakvizsga/Raktározasi_modok.doc
26. 0003_05_logisztika_alapjai/13_4_magasraktarak_jZizpEKHfDKWzdwO.html
27. <http://slideplayer.hu/slide/2110797/>
28. <http://web.alt.uni-miskolc.hu/anyagok/Anyagmozgatas%20es%20gepei/GY8-R.pdf>
29. <http://users.atw.hu/felrakogep/uj%20felrakogepek.html>
30. <http://www.manuli.hu/hirek/gepek/homlokvillas-targoncak-akar-mezogazdasagi-felhasznalasra/hu>
31. <http://docplayer.hu/2486974-T-a-r-g-o-n-c-a-k-szallito-targoncak-emelo-targoncak-kezi-mukodtetesu-gepi-mukodtetesu-kezi-mukodtetesu-gepi-mukodtetesu.html>
32. <http://www.novotransz.hu/termek/magasemelesu-villas-raklapemelok/elektromos-magasemelesu-raklapemelok/rema-se-elektromos-magasemelesu-gyalogtargonca>
33. https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Terhel%C3%A9si_diagram.jpg
34. <http://docplayer.hu/32026462-Vezető-nélküli-es-kezi-üzemre-egyarant-alkalmas-vontatótargonca-fejlesztése.html>
35. http://www.agr.unideb.hu/ebook/logisztika/magasraktározási_rendszerek.html
36. https://www.tankönyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/2011-0003_05_logisztika_alapjai/13_4_magasraktarak_jZizpEKHfDKWzdwO.html