

**SZENT ISTVÁN EGYETEM
GÉPÉSZMÉRNÖKI KAR**



Okleveles gépészmérnöki szak

**KÖRNYEZETIPARI RENDSZEREK INTÉZET
LOGISZTIKA TANSZÉK**

**TARGONCÁRA SZERELHETŐ VÁKUUMOS RAKODÓGÉP
TERVEZÉSE HORDÓS ANYAGOK RAKODÁSÁHOZ**

**Készítette:
Andó Mátyás**

Konzulens: Miklós András
tanszéki mérnök

**Gödöllő
2006**

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	1
1. A feladat meghatározása.....	3
2. Igények felmérése, létező konstrukciók ismertetése.....	4
2.1. Hordók	4
<u>2.1.1. Veszélyes áruk hordóba csomagolásának összefoglalása [1].....</u>	<u>4</u>
<u>2.1.2. Adott típusú hordó szabványos leírása (részletek) [6].....</u>	<u>4</u>
<u>2.1.3. Tervezés alapjául vett hordó-termékcsalád leírása [11]</u>	<u>5</u>
2.2.1. Jelenleg forgalmazott hordómegfogók, hordóemelők	7
<u>2.2.2. Jelenleg kapható hordómegfogók, hordóemelők jellemzői [12]</u>	<u>7</u>
2.3. Targoncák.....	9
<u>2.3.1. Targoncákról összefoglalóan [2]</u>	<u>9</u>
<u>2.3.2. Emelővillák [8]</u>	<u>10</u>
3. Rakodógép tervezése, részelemek kiválasztása.....	12
3.1. Tervezési peremfeltételek.....	12
3.2. Vákuumot előállító rendszer kiválasztása	12
<u>3.2.1. 24 V-os vákuumszivattyúk</u>	<u>12</u>
<u>3.2.2. Vákuum létrehozása ejektor segítségével.....</u>	<u>13</u>
<u>3.2.3. Adott szerkezet kiválasztása.....</u>	<u>14</u>
3.3. Szívókorongok kiválasztása	15
<u>3.3.1. Általános irányelvek</u>	<u>15</u>
<u>3.3.2. Első szívókorong kiválasztása</u>	<u>15</u>
<u>3.3.3. Második szívókorong kiválasztása</u>	<u>17</u>
<u>3.3.4. Harmadik szívókorong kiválasztása</u>	<u>18</u>
3.4. Felfogórendszer tervezése	19
<u>3.4.1. Szívókorongok rögzítése.....</u>	<u>19</u>
<u>3.4.2. Tartószerkezet kialakítása.....</u>	<u>20</u>

3.4.3. Tartószerkezet kialakítása.....	21
3.4.5. Ejektor és a rugós elem összekapcsolása.....	22
3.4.4. Kompresszor és az ejektor összekötése	22
3.4.6. Biztonsági rendszer kialakítása.....	23
3.4.7. Csatlakozóelemek tömítése.....	24
3.5. Működési vázlatok	24
3.5.1. Blokkvázlat	24
3.5.2. Kapcsolási vázlat	25
4. Költségszámítás	26
5. Üzemeltetési dokumentáció	28
5.1. Főbb műszaki jellemzők.....	28
5.2. Üzembe helyezés, használat	29
5.2.1. Rakodógép összeszerelése	29
5.2.2. Szívókorongok cseréje.....	31
5.2.3. Vákuum biztosítása.....	32
5.2.4. Berendezés leszerelése a targoncáról.....	32
5.2.5. Anyagmozgatás.....	32
6. Összefoglalás.....	35
Irodalomjegyzék.....	36
Melléklet.....	37
1. melléklet. Összeállítási rajz.....	37
2. melléklet. Műhelyrajzok.....	39

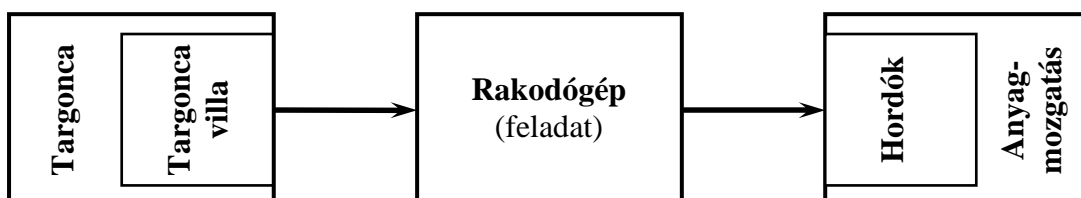
Targoncára szerelhető vákuumos rakodógép tervezése hordós anyagok rakodásához

Konzulens: Miklós András

1. A feladat meghatározása

A hordók mérete és alakja igen nagy változatosságot mutat, ezért a hordók mozgatásához speciális eszközök szükségesek. Célszerű egy vállalkozás keretén belül hasonló típusú hordókat használni, mert így elkerülhető a felesleges, és nem kihasználható különböző hordómegfogó készülékek beszerzése. Azonban a különböző beszállítók miatt ez nem mindig megoldható. Ezért célom olyan targoncára szerelhető kiegészítő szerkezet tervezése, mely a hordók méreteitől, alakjaitól függetlenül alkalmas azok mozgatására. A targoncára szerelhetőség miatt a vállalkozásnak nem kell feleslegesen beszereznie valamilyen hordozó berendezést, hiszen a meglévő targoncának is képesek ellátni a feladatot.

Tehát feladatom olyan szerkezet tervezése melyet az egyik oldalról a targonca illetve a targonca villája, másik oldalról különböző típusú hordók illetve az anyagmozgatási feladat határol (1. ábra).



1. ábra. Feladat meghatározása

2. Igények felmérése, létező konstrukciók ismertetése

2.1. Hordók

2.1.1. Veszélyes áruk hordóba csomagolásának összefoglalása [1]

Acélhordók maximális űrtartalma 450 l és 400 kg-nál nehezebb nem lehet; léteznek levehető, nem levehető tetővel.

Alumíniumhordók: maximális űrtartalma 450 l, 400 kg-nál nehezebb nem lehet. 99 %-os tisztaságú alumíniumból, vagy alumíniumötvözetből kell készíteni.

Rétegelt falemez hordó: 400 kg nettó tömeg. Palást rész legalább kétrétegű, fenekénél legalább 3 rétegű. Csak levehető tetejű van.

Papírlemez hordó: maximális űrtartalom 450 l, 400 kg-nál nehezebb nem lehet. Préselt papírból lehetnek összeragasztva, vagy összeillesztve, de ezek nem hullámpapírlemezek. Csak levehető tetejű van.

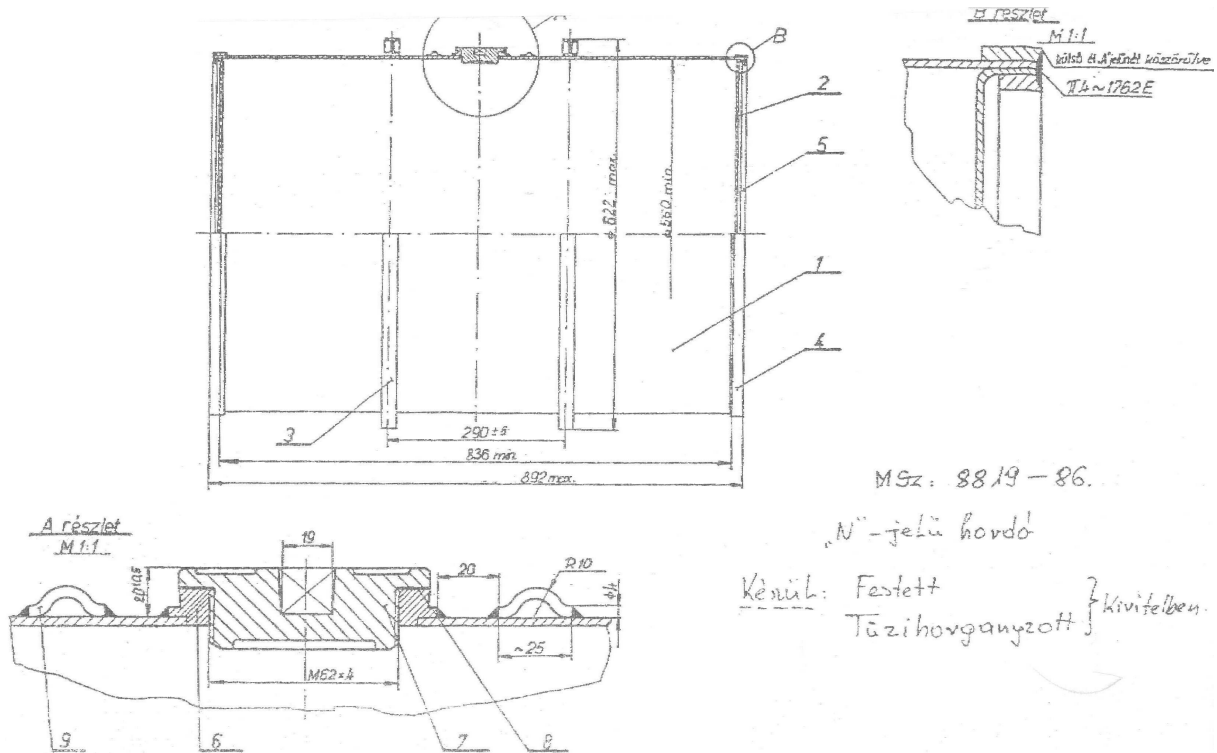
Műanyag hordók: hordók vagy kannák. Levehető, vagy nem levehető tetejűek lehetnek. Hordónál: maximális űrtartalom 450 l, 400 kg-nál nehezebb nem lehet. Kannánál: maximális űrtartalom 60 l, 120 kg-nál nehezebb nem lehet.

Fém, de más mint acél vagy alumínium: Lehetnek ötvözetek, levehető, nem levehető tetejűek. Maximális űrtartalom 450 l, 400 kg-nál nehezebb nem lehet.

Fahordók: sima fából készült hordók. Lehetnek töltőnyílásosak, vagy levehető tetejűek.

2.1.2. Adott típusú hordó szabványos leírása (részletek) [6]

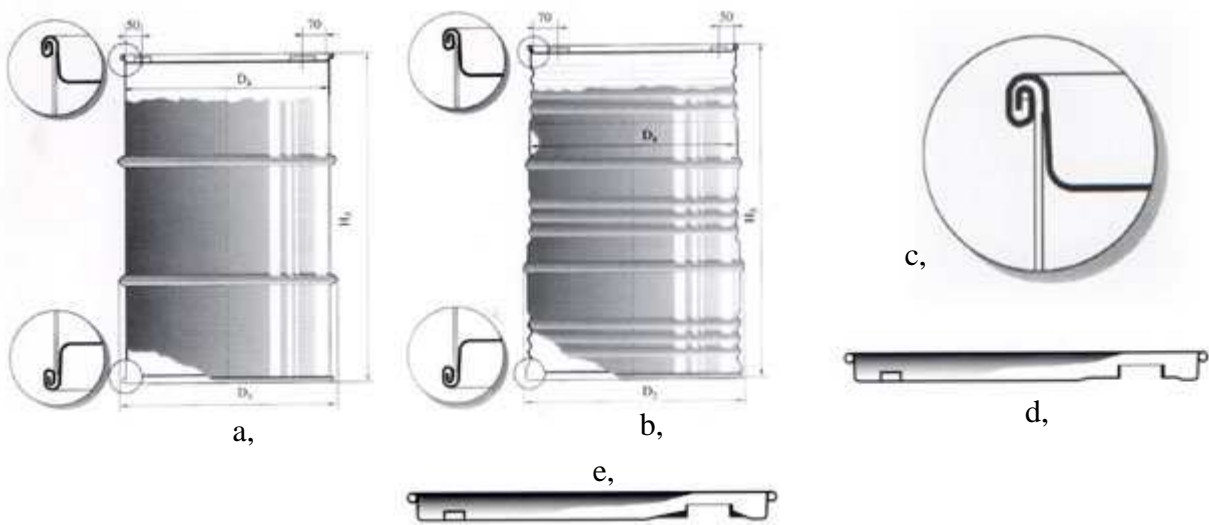
A csomagolás leírása: A 200 l-es acéllemez nehéz hordó hengeres kivitelű, mindkét végén sík fenékkal lezárt, külső felülete aszfaltlakkal lefestve, belső felülete horgannyal galvanizálva, a véggyűrűk és a gördítő abroncsok aszfaltlakkal befestve.



2. ábra: N jelű hordó műszaki rajza

A kiöntönyílás lemezanyával lezárva, tömitése 3 mm vastag kéregpapír. A fenék falvastagsága 2 mm, a palástlemez falvastagsága 2 mm. A fenéklemez és a palástlemez anyaga H3F MSZ 25.

2.1.3. Tervezés alapjául vett hordó-termékcsalád leírása [11]



3. ábra. 216,5 l-es hordó

1. táblázat: Tervezés alapjául vett hordók méretei

Megnevezés	Tömeg (kg)	Lemezvastagság (mm)		Átmérők (mm)			Külső magasság (mm)	UN kódjel
		palást	fenék fedél	belső D4	külső D3	külső D2		
216,5 l	21,7	1,2	1,2	571,5	593	585	900	1A1/X1.7/350/év/ H/PH 657-02
216,5 l	18,8	1,0	1,2	571,5	593	585	900	1A1/X1.7/350/év/ H/PH 1589-01/01
216,5 l	18,2	1,0	1,0	571,5	593	585	900	1A1/X1.6/300/év/ H/PH 710
216,5 l	15,5	0,8	1,0	571,5	593	585	900	1A1/X1.5/270/év/ H/PH 1071
216,5 l	14,6	0,8	0,8	571,5	593	585	900	1A1/Y1.4/150/év/ H/PH 711
216,5 l	12,2	0,7	0,8	571,5	593	585	900	1A1/Y1.2/150/év/ H/PH 1182
120 l	13,3	1,0	1,0	450	472	464	820	1A1/X1.6/300/év/ H/PH 171
120 l	11,4	0,8	1,0	450	472	464	820	1A1/X1.4/250/év/ H/PH 260
120 l	10,7	0,8	0,8	450	472	464	820	1A1/X1.4/250/év/ H/PH 210
60 l	6,6	0,8	0,8	355	377	-	680	1A1/X1.7/340/év/ H/PH 1861-01
60 l	4,8	0,6	0,6	355	377	-	680	1A1/X1.4/250/év/ H/PH 1180
60 l	4,2	0,5	0,5	355	377	-	680	1A1/X1.2/250/év/ H/PH 714
30 l	4,3	0,8	0,8	315	329	-	480	1A1/X1.8/300/év/ H/PH 367
30 l	3,2	0,6	0,6	315	329	-	480	1A1/X1.4/300/év/ H/PH 1181
30 l	2,8	0,5	0,5	315	329	-	480	1A1/X1.2/300/év/ H/PH 715

Megjegyzés: A hordók lehetnek: külső felületén festett, belül festetlen; külső felületén festett, belül bevonattal ellátott; normál, kétbordás palást; sűrűn bordázott palást (csak a 216,5 literes és a 120 literes kivitelek).

Az egyes hordótípusok megnevezését, fő méreteit és jelölését az 1. táblázat foglalja össze. Méretezés során a legnagyobb és legnehezebb hordóra méreteznek.

Tervezés alapjául vett hordók kialakítása: nem levehető fedelű acéllemez hordó, hagyományos és optimálisan üríthető (ODD) fedéllel; űrtartalom: 216,5 l (55 USA gallon). A hordó acéllemez palástja hosszában hegesztett és kialakítása normál, kétbordás (3. ábra, a) vagy sűrűn bordázott (3. ábra, b) lehet. A fedél- és a fenéklemez hétrétegű spirál korcolással van a palásthöz rögzítve (3. ábra, c). A

2"-os betöltő és 3/4"-os levegőző nyílások a fedéllemezen helyezkednek el. A termék UN előírás szerinti megjelölése és a gyártásazonosító jelölés a hordópaláston található. A hordók halmazolási magassága 3 m lehet. A hordó fedélképzését a 3. ábra d, e ábrái szemléltetik.

2.2.1. Jelenleg forgalmazott hordóemelőgók, hordóemelők



4. ábra: Hordóemelők [10]

2.2.2. Jelenleg kapható hordóemelőgók, hordóemelők jellemzői [12]

1. Minden kivitel emelőhurokkal rendelkezik daru használata esetére. Tömege 4 kg, teherbírása 450 kg, a 200 l űrtartalmú fekvő helyzetű hordók befogására alkalmas. Az emelődaru kampója a kettős karral rendelkező



5. ábra. Hordóemelőgő



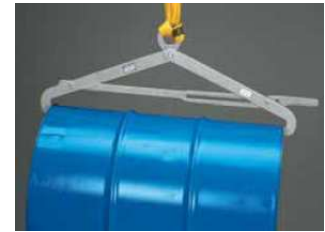
6. ábra. Hordómegefogó

függesztő gyűrűn át rögzíthető; alkalmas műanyag és peremes acélhordók számára. Biztonságosan rögzíti a hordót megakadályozva ezzel a véletlenszerű kiakadást a szállítás során. Ára: 5540 Ft (áfa nélkül) (5. ábra).

2. Teherbírása 400 kg, 200 l-es zárt peremes hordók álló helyzetben történő befogására alkalmas. Könnyített kivitel, tömege 7 kg, ára: 72950 Ft (áfa nélkül) (6. ábra).

3. Teherbírása 360 kg, 200 l-es peremes hordók fekvő helyzetben történő befogására alkalmas, befogó hossz 760-910 mm, tömege 10 kg, ára: 82360 Ft (áfa nélkül) (7. ábra.)

4. Hordófüggesztő: teherbírása 300 kg, 200 l-es peremes zárt hordók álló helyzetben történő befogására alkalmas, használható fekvő helyzetű hordók felállítására is, tömege 8 kg, horganyzott kivitelben készül, ára: 59920 Ft (áfa nélkül) (8. ábra)



7. ábra. Hordómegefogó



8. ábra. Hordófüggesztő

5. Villás befogó álló hordók számára: Felépítményként szolgál magasemelő targonca számára. 115 l-től 200 l-es hordók áthelyezésére szolgál teherbírása 600 kg a magasemelő targoncát kezelő számára lehetővé teszi az egyes hordók felemelését, áthelyezését és elrendezését, egyszerű kezelhetőség. A targoncakezelő egyszerűen közelít a felépítmény felé, felemeli a hordót, áthelyezi, lerakja és kitolat a felépítményből. A befogóvillák bármilyen eszköz nélkül átállíthatók nyitott vagy zárt fedeles acélhordók kezelésére, a hordó súlya megtartja a befogóvillákat és megakadályozza a hordó kicsúszását. A szorítás abban a pillanatban enged fel, amint a hordó a földre kerül. A villásbefogók hegesztett acélszerkezetűek, ami biztosítja a hosszú élettartalmukat alkalmazható nyitott fedelű hordók számá-



9. ábra. Villás befogó

ra is, mert nem következik be a hordó deformálódása vagy sérülése Villaszélesség 140x51 mm, villabefogó távja 458 mm, tömege 63 kg, teherbírás: 600 kg, ára: 66620 Ft (áfa nélkül) (9.ábra).

2. táblázat: Hordók mozgatására alkalmas szerkezetek összefoglalása

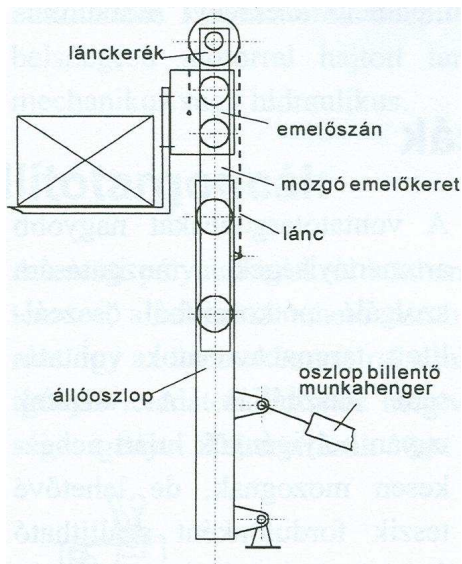
Ábra száma	Teherbírás (kg)	Tömege (kg)	Hordó úrtartalma (l)	Használható	Ár (ÁFA nélkül) Ft
5.	450	4	200	fekvő peremes hordókhoz,	5540
6.	400	7	200	álló peremes hordókhoz	72950
7.	360	10	200	fekvő peremes hordókhoz	82360
8.	300	8	200	álló peremes zárt hordókhoz	59920
9.	600	63	115-200	álló nyitott és zárt hordókhoz	66620

2.3. Targoncák

2.3.1. Targoncákról összefoglalóan [2]

Az emelőtargoncák a teher felvételére, hordozására, lerakására, magasra emelésére és süllyesztésére alkalmas szállítóeszközök. Olyan tehermegfogó és emelőszerkezetekkel szerelhetők, amelyek a legkülönbözőbb alakú darabárúk és ömlesztett anyagok megfogását teszik lehetővé. Teherbírásuk 100 kg-tól 50 t-ig terjed, emelési sebességük 0.1...0.3 m/s, emelési magasságuk 4...6 m, haladási sebességük 10...20 km/h. Terhelten a raktárakban megengedett sebességük azonban csak 5 km/h. Az igényelt közlekedőút szélessége a teherbírástól, illetve a szerkezeti sajátosságoktól függ. Az 1 t teherbírású emelőtargoncák által igényelt szélesség 1,8...3 m, ha a rakomány lerakásakor 90°-os szögben kell elfordulni. A legszélesebb utat a normál emelő-, a legkeskenyebbet a tolóoszlopos és az oldalemelésű targoncák igénylik.

Fő szerkezeti részeik: a merev alváz az energiaforrással, a futómű, a vezetőhely, az ellensúly, az emelőmű és a tehermegfogó szerkezet. A konzolos terhelés miatt a stabilitást ellensúllyal biztosítják. A névleges teherbíráson kívül a targonca fontos jellemzője a megengedett billentőnyomaték is. Ugyancsak a terhelésből adódóan az első tengely terhelése jóval nagyobb, mint a hátsó, ezért az



10. ábra. Emelőmű

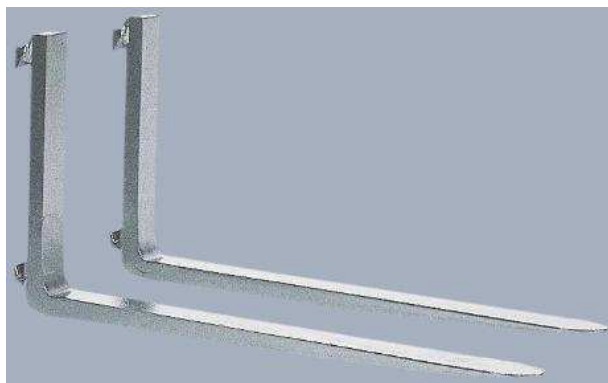
első kerekeket hajtják meg. A jó fordulékonyt a hátsó kerekek kormányzásával érik el.

Az emelőmű hidraulikus működtetésű (10. ábra). Az emelőszánra rögzített emelővilla a mozgó emelőkereten fel vagy le tud gördülni. A mozgó keret az állóoszlopon kialakított vezetékben csúszik fel vagy le. A mozgó keretet hidraulikus munkahenger mozgatja felfelé vagy lefelé. Az állóoszlop gyakorlatilag egy felül nyit-

tott keret, amely billenthetően csuklókkal kapcsolódik a targonca vázához. Az emelőszánt a mozgó keret felső kereszttartójára szerelt tengelyen szabadon futó lánckeréken vagy lánckerekeken átvett lánc emeli, amelynek egyik vége a szánhoz, a másik vége pedig az állóoszlophoz rögzített. Amikor a mozgókeretet a hidraulikus munkahenger emeli, akkor az állóoszlophoz rögzített lánc ág hossza növekszik a szánhoz rögzített ág hossza pedig csökken, ami miatt a emelőszán is felfelé mozog. Süllyesztéskor a mozgások ellentétes irányúak. Ez a kialakítás nemcsak az emelőmű terhelése szempontjából kedvezőbb, hanem ún. löket-sokszorozóként az emelő munkahenger egységnyi elmozdulásához két-egységnyi szán elmozdulást rendel. A teleszkóp-szerűen összetolható tagok radiális és axiális támasztást biztosító görgőkkel, befeszülés-mentesen csatlakoznak egymáshoz. Az állóoszlop ugyancsak hidraulikus hengerrel billenthető (előre 2...6°-ot, hátra 6...15°-ot), ami a rakodólapok felvételét és lehelyezését könnyíti.

2.3.2. Emelővillák [8]

Falkenroth standard villák (11. ábra): Az OEM beszállítók választása; ezen villák beszerelési méretei megfelelnek az ISO2328 szabvány FEM 1-5 beszerelési osztályainak. Emelési kapacitás akár 11 t, 600mm-es súlyponttávolsággal.



DIN 15135 szabvány szerinti villák: Természetesen derékszögű villahorogkiképzésű DIN 15135 villákat is szállítunk. Itt az emelési kapacitás 5 t-ra korlátozódik, 600 mm-es villaél távolsággal.

11. ábra. Standard emelővilla

Falkenroth szemes villák: A szemes villák kivitele nincs szabványosítva. Szilárd felszerelhetőségének köszönhetően magasra emelendő terhekhez is megfelelő. Tulajdonságait, mint például a szár átmérőjét, hátsó rész magasságát, szem szakítószilárdságát, a targonca gyártója határozhatja meg. A Falkenroth szemes villái akár 60 t-t is elbírnak.

Néhány Pagát Gold ZRt-ben kapható villafajta adatait a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat: Néhány targonca villa mérete

Villa 80*35 F2 750kg-1400mm	Villa 100*45 F2 1500kg-1200mm
Villa 80*35 F2 750kg-2000mm	Villa 100*45 F2 1500kg-1200mm
Villa 80*40 F2 800kg-1600mm	Villa 100*45 F2 1500kg-1400mm
Villa 80*40 F2 1000kg-1000mm	Villa 100*45 F2 1500kg-1600mm
Villa 80*40 F2 1000kg-1110mm	Villa 100*45 F2 1500kg-1800mm
Villa 80*40 F2 1000kg-1150mm	Villa 100*45 F2 1500kg-2000mm
Villa 80*40 F2 1000kg-1200mm	Villa 100*45 F3 1500kg-1100mm
Villa 80*40 F2 1000kg-1200mm	Villa 100*45 F3 1500kg-1200mm
Villa 80*40 F2 1000kg-1400mm	Villa 100*45 F3 1500kg-1200mm
Villa 80*40 F2 1000kg-1600mm	Villa 100*45 F3 1500kg-1400mm
Villa 80*40 F2 1000kg-1600mm	Villa 100*45 F3 1500kg-1400mm
Villa 80*40 F2 1000kg-2000mm	Villa 100*45 F3 1500kg-1600mm
Villa 100*40 F2 1250kg-2000mm	Villa 100*45 F3 1500kg-1800mm
Villa 100*45 F2 1500kg-1000mm	Villa 100*45 F3 1500kg-2000mm
Villa 100*45 F2 1500kg-1100mm	Villa 150*75 F4 5000kg-2000mm

3. Rakodógép tervezése, részelemek kiválasztása

3.1. Tervezési peremfeltételek

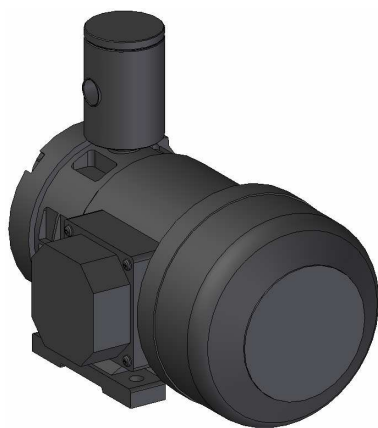
A következő értékek képezik a tervezési feladat peremeit. Ezek az értékek tükrözik a jelenlegi piaci igényeket, így hozzájárulnak egy életképes konstrukció kialakításához. A következő felsorolás csak a tervezés egésze szempontjából fontos peremfeltételeket foglalja magában. Az egyes részelemek tervezésénél további peremfeltételek is adódhatnak.

- 250 kg terhelés (hordó térfogata és súlya alapján)
- 329-593 mm-es átmérők (felső sík körlapok)
- 100×75 mm legnagyobb villa keresztmetszet (rögzítés miatt)
- 600 mm villatávolság (rakodólap mérete alapján)
- 24 V feszültségű áramforrás (elektromos targoncák jellemzője)
- 5 m/s² maximális targoncagyorsulás (biztonsági okok miatt)

3.2. Vákuumot előállító rendszer kiválasztása

3.2.1. 24 V-os vákuumszivattyúk

A 24 V-os vákuumszivattyúk képesek akár 200 mbar-os vákuum előállítására is. Előnyös tulajdonsága, hogy nem kell biztosítani külön energiaellátást, mert a targonca elektromos hálózatához kapcsolhatók. Léteznek olyan kivitelek, amelyek száraz üzeműek, vagyis nem kell kenést biztosítani, ezzel is egyszerűsödik az üzembe helyezés és karbantartás. Tehát ezek külön kiegészítő eszközök nélkül használhatóak, csak a levegő szűrését kell biztosítani. Legnagyobb hátrányuk azonban, hogy igen drágák, illetve korlátozott a típusok száma is.



12. ábra. EVE-TR 8 DC F

Pneumatikával foglalkozó nagy cégek közül például a Festo vákuumszivattyúkat egyáltalán nem, de a Schmalz is csak egy fajtát gyárt, míg hálózati feszültségről működő vákuumszivattyúból 25 típust is. Azonban a Gast cégnek széles választéka van egyenfeszültségről üzemelő vákuumszivattyúkból.

Schmalz által gyártott EVE-TR 8 DC F (12. ábra) paraméterei [5, 4.74 oldal]: 24 V egyenfeszültségű meghajtás, 0,25 kW teljesítmény, 200 mbar-os vákuum, tömege 7,5 kg, IP54-es szigetelési osztály, 70 dB-es zajszint, légszűrővel ellátva. Ennek a szivattyúnak az ára: 1353,3 €, ami 2006. április 5-ei árfolyamon (264,4 Ft=1€) 357.813 Ft.

A Valasek Szivattyútechnika Kft. által javasolt Gast vákuumszivattyú ára is 217.800 Ft.

3.2.2. Vákuum létrehozása ejektor segítségével

Ennek a rendszernek a meghajtása úgyszintén 24 V-ról, a targonca elektromos meghajtásáról történik. A kompresszor által létrehozott levegőt tartályba vezetjük, majd onnan egy ejektorba. Az ejektor is képes létrehozni 200 mbar-os vákuumot, de működési elvéből adódóan ez függ a tápnyomástól, és az időtől is. Ezt a rendszert elterjedten használják a mindennapi életben, ezért sok gyártó kínálja termékeit.

Például a Flash24 típusú kompresszor [7] 24 V-tal működik, 0,6 kW teljesítménnyel (13. ábra). Ára: 97375 Ft (áfa nélkül). Ehhez szükséges még egy ejektor, hogy vákuumot állítsunk elő. Az ejektorok ára széles tartományban mozog 50 €-től 250 €-ig, ami körülbelül 13.000 – 66.000 Ft-ot jelent.



13. ábra. Flash 24 típusú kompresszor

3.2.3. Adott szerkezet kiválasztása

A kompresszor és a legrágább ejektor nagyságrendileg 185.000 Ft-ba kerül, ami legalább 30.000 Ft-tal, olcsóbb mint a Gast típusú vákuumszivattyú. A kompresszorral történő vákuum előállításának másik nagy előnye, hogy a kompresszort egyéb tevékenységekhez is fel lehet használni (pl. tisztítás, festékszórás, légkulcsok...), így a kompresszor kihasználtsága növekedhet.

4. táblázat: Flash 24 típusú kompresszor tulajdonságai

Gyártó	Fin Air
Tartály térfogata	0 l
Meghajtás feszültsége	24 V DC
Teljesítmény	0,6 kW
Légáram	191 l/perc
Maximális nyomás	8 bar
Fordulatszám	2940 1/perc
Zajszint	70 dB
Méret	330×190×270 mm
Tömeg	7 kg
Ár	97375 Ft

Választott kompresszor típusa: Flash 24, a kompresszor jellemzőit a 4. táblázat tartalmazza.

A Flash 24 típusú kompresszorhoz kell ejektort választani. Ejektornak képesnek kell lennie 200 mbar-os vákuumot előállítani. A kompresszor légszállítása 191 NI/perc, ami a SEG 20 HS SDA ejektor légáram igényénél

kicsivel nagyobb [5, 4.8 oldal]. SEG 20 HS SDA ejektor (14. ábra) jellemzőit a 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat: SEG 20 HS SDA ejektor jellemzői



14. ábra. SEG 20 HS SDA ejektor

Tulajdonság	Érték
Gyártó	Schmalz
Fúvóka átmérő	2 mm
Maximális vákuum	85% 150 mbar
Szívási légáram	124 NI/perc
Légáram igény	186 NI/perc
Nyomásigény	5 bar
Súly	0,13 kg
Hozzávaló légszűrő típusa	F 3-8
200 mbar vákuumnál a szívási légáram	10 NI/perc
200 mbar vákuumnál 1 lnyi levegő kiszívási ideje	1,65 másodperc
Hangtompító típusa	SD G3/8-AG 50.5
Ár	108,68 € (28.735 Ft)

3.3. Szívókorongok kiválasztása

3.3.1. Általános irányelvek

Mivel a jelenleg kapható hordók kialakításukat és méreteiket tekintve igen különbözőek lehetnek, ezért nem lehetséges egy szívókoronggal az összes lehetséges feladat ellátása. Például egyáltalán nem mindegy, hogy egy síkfelületet, vagy egy hengeres felületet akarunk megfogni, mert míg a síkfelületnél elég a sima szívókorong, a hengeres felületnél csak a harmonika szívókorongok jöhetnek számításba. (Léteznek már olyan speciális szívókorongok, melyek adott görbült felület megfogására alkalmasak.) Az eltérő méretek miatt az emelendő teher is széles határok között változik, ami maximálisan 250 kg. 250 kg-os tömegű hordó esetében azonban a szívókorongok felülte akkora lehet, hogy a kisebb hordókhoz azt már használni nem is lehet.

Tervezésnél arra kell törekedni, hogy olyan változtatható szerkezet jöjjön létre, ami kielégíti az adott vállalkozás igényeit. Ez azt jelenti, hogy olyan szívókorongokat kell kiválasztani, amelyekkel a kiválasztott hordó termékcsaláddal kapcsolatos összes anyagmozgatási feladatot ki lehet elégíteni. Figyelni kell továbbá arra is, hogy ezeket a korongokat könnyen ki lehessen cserélni, továbbá újabb igények felmerülése esetén újabb szívókorongokkal könnyen bővíthető legyen a berendezés. Így a következőkben a 2.1.3. pontban ismertetett hordó termékcsaládhoz kapcsolódó szívókorongokat választom ki.

Kiválasztásnál a Schmalz cég által kitalált kiválasztási rendszert használom [5, 1.12 oldal].

5.3.2. Első szívókorong kiválasztása

Feladata: legnagyobb hordó síkfelületén történő megfogása.

A következő peremfeltételek kell figyelembe venni az első szívókorong méretezésénél:

6. táblázat: 216,5 l-es hordó méretei

Megnevezés	Tömeg (kg)	Lemezvastagság (mm)		Átmérők (mm)			Külső magasság (mm)	UN kódjel
		palást	fenék fedél	belső D4	külső D3	külső D2		
216,5 l	21,7	1,2	1,2	571,5	593	585	900	1A1/X1.7/350/év/H/PH 657-02

- terhelés: $m=240$ kg
- targonca gyorsulása: $a=5$ m/s²
- biztonsági tényező: $S=2$
- súrlódási tényező: $\mu=0,5$
- nyomáskülönbség: $\Delta p=0,0811$ Mpa=200mbar

A mozgatási feladatból adódóan a II. esetet kell figyelembe venni [5, 1.12 oldal], ahol a gravitációból származó erőt és a gyorsulásból adódó oldal irányú erőt egyszerre veszik figyelembe.

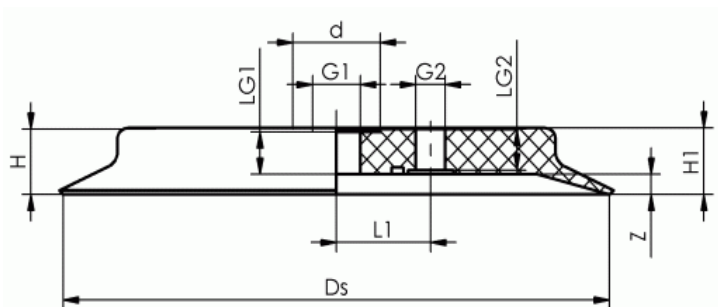
$$\text{Szükséges szívóerő nagysága: } F_{TH} = m \cdot \left(g + \frac{a}{\mu} \right) \cdot S = 240 \cdot \left(9,81 + \frac{5}{0,5} \right) \cdot 2 = 9509 N$$

$$\text{Szükséges szívókorong átmérője: } d = \sqrt{\frac{F_{FH}}{\Delta p} \cdot \frac{4}{\pi}} = \sqrt{\frac{9509}{0,0811} \cdot \frac{4}{\pi}} = 386,4 mm$$

Kiválasztott szívókorong: SPU 400 (15. ábra), ára: 362,7 €, 95.898 Ft [5, 2.29 oldal]. Ez a szívókorong használható egészen a 120 l-es hordóig.

7. táblázat: Első szívókorong méretei.

Ds	400 mm
G1	G 1/2"
G2	G 1/2"
H	29 mm
H1	29 mm
L1	86 mm
LG1	15,5 mm
LG2	17 mm
Z	8 mm



15. ábra. SPU 400-as szívókorong

3.3.3. Második szívókorong kiválasztása

Feladata: 60 l-es hordó síkfelületén történő megfogása.

A következő peremfeltételeket kell figyelembe venni az második szívókorong, méretezésénél:

8. táblázat: 216,5 l-es hordó méretei

Megnevezés	Tömeg (kg)	Lemezvastagság (mm)		Átmérők (mm)			Külső magasság (mm)	UN kódjel
		palást	fenék fedél	belső D4	külső D3	külső D2		
60 l	6,6	0,8	0,8	355	377	-	680	1A1/X1.7/340/év/H/PH 1861-01

- terhelés: $m=70$ kg
- targonca gyorsulása: $a=5$ m/s²
- biztonsági tényező: $S=2$
- súrlódási tényező: $\mu=0,5$
- nyomáskülönbség: $\Delta p=0,0811$ Mpa=200mbar

A mozgatási feladatból adódóan a II. esetet kell figyelembe venni [5, 1.12 oldal], ahol a gravitációból származó erőt és a gyorsulásból adódó oldal irányú erőt egyszerre veszik figyelembe.

$$\text{Szükséges szívóerő nagysága: } F_{TH} = m \cdot \left(g + \frac{a}{\mu} \right) \cdot S = 70 \cdot \left(9,81 + \frac{5}{0,5} \right) \cdot 2 = 2774 N$$

$$\text{Szükséges szívókorong átmérője: } d = \sqrt{\frac{F_{FH}}{\Delta p} \cdot \frac{4}{\pi}} = \sqrt{\frac{2774}{0,0811} \cdot \frac{4}{\pi}} = 209 mm$$

9. táblázat: Második szívókorong méretei

Ds	210 mm
G1	G 1/2"
G2	G 1/4"
H	25 mm
H1	26,5 mm
L1	36,5 mm
LG1	13,5 mm
LG2	15 mm
Z	8 mm



16. ábra. SPU 210-es szívókorong

Kiválasztott szívókorong: SPU 210 (16. ábra) ára: 123,89 €, 32.757 Ft [5, 2.29 oldal]. A 9. táblázat tartalmazza a kiválasztott szívókorong méreteit (15. ábra jelöléseit használva). Ez a szívókorong alkalmas a 30 l-es hordók megfogására is.

3.3.4. Harmadik szívókorong kiválasztása

Feladata: Üres hordó palástfelületén történő megfogása.

A következő peremfeltételeket kell figyelembe venni az harmadik szívókorong, méretezésénél:

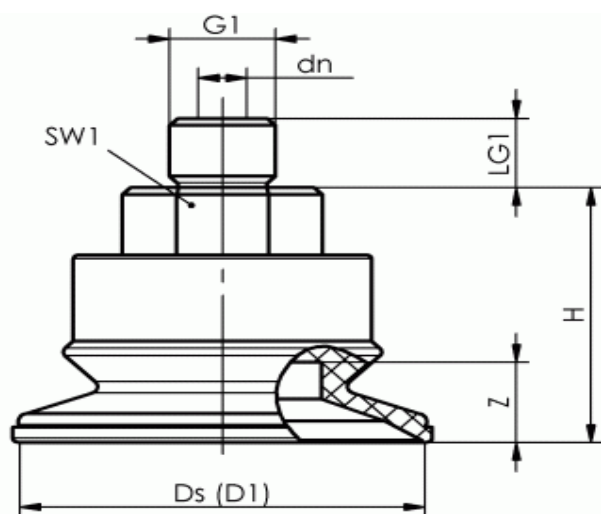
- terhelés: $m=25$ kg
- targonca gyorsulása: $a=5$ m/s²
- biztonsági tényező: $S=2$
- súrlódási tényező: $\mu=0,5$
- nyomáskülönbség: $\Delta p=0,0811$ Mpa=200mbar
- legkisebb sugár: 329 mm

A mozgatási feladatból adódóan a II. esetet kell figyelembe venni [5, 1.12 oldal], ahol a gravitációból származó erőt és a gyorsulásból adódó oldal irányú erőt egyszerre veszik figyelembe.

$$\text{Szükséges szívóerő nagysága: } F_{TH} = m \cdot \left(g + \frac{a}{\mu} \right) \cdot S = 21,7 \cdot \left(9,81 + \frac{5}{0,5} \right) \cdot 2 = 991N$$

10. táblázat: Harmadik szívókorong méretei

D1	135 mm
dn	6 mm
Ds	128 mm
G1	M14×1,5-M
H	68 mm
LG1	12 mm
SW1	22 mm
Z	32 mm



17. ábra. Harmadik szívókorong vázlata

$$\text{Szükséges szívókorong felülete: } d = \sqrt{\frac{F_{FH} \cdot 4}{\Delta p \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{991 \cdot 4}{0,0811 \cdot \pi}} = 124,7 \text{ mm}$$

Kiválasztott szívókorong: SAB 125 14×1,5-AG (18. ábra), ára: 40,56 €, 10.724 Ft [13] A SAB 125 14×1,5-AG szívókorong méreteit a 10. táblázat tartalmazza (17. ábra jelöléseit használva).



18. ábra. Harmadik szívókorong

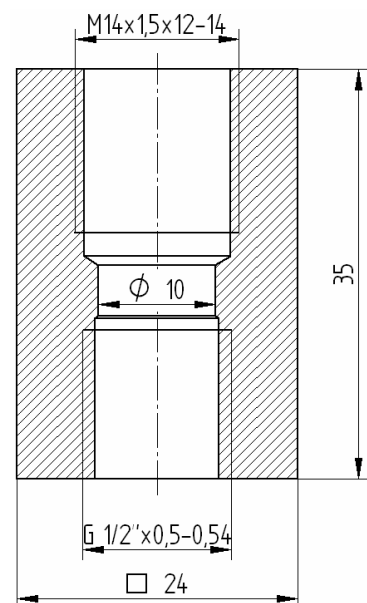
3.4. Felfogórendszer tervezése

A felfogórendszerrel szemben támasztott követelmények:

- 600 mm villatávolság (rakodólap mérete alapján)
- 100 mm-es villaszélesség
- maximum 240 kg szállítandó teher
- szívókorongok cserélhetősége

3.4.1. Szívókorongok rögzítése

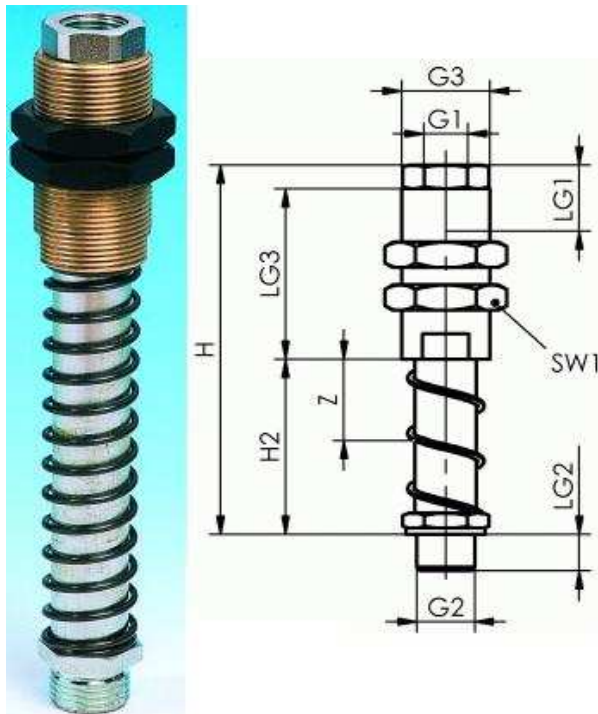
A csatlakoztatás egy rugós elemmel történik, melynek feladata, hogy a szívókorongokat a hordókhoz lehessen közelíteni. Ennek típusa: FSTE-HD G1/2-AG, (20. ábra), méreteit a 12. táblázat tartalmazza a 20. ábra jelöléseivel [5, 3.15 oldal]. Alulra a szívókorong, felülre az ejektor kerül, ára: 98,41 €



19. ábra. Toldó kialakítása

26.020 Ft. A szívókorongok G1-gyel jelölt furatainak tömítését VRS G1/4, és VRS G1/2 elzáró csavarokkal történik.

A harmadik szívókorong felfogásához egyedileg gyártott alkatrész kell, mivel a Schmalz cég katalógusában nincs megfelelő. A harmadik szívókoronghoz olyan felfogórendszer az optimális, melyet az előbbi rendszerhez csatlakoztathatunk, így szívókorong cseréje, nem okoz a szükségesnél nagyobb problémát, illetve a meglévő rendszert nem kell átalakítani. A toldó műszaki rajza a 19. ábrán látható. Az M14×1,5 menet kapcsolódik a harmadik szívókoronghoz, A G 1/2” menet csatlakozik a rugós taghoz, mintha szívókorong lenne.

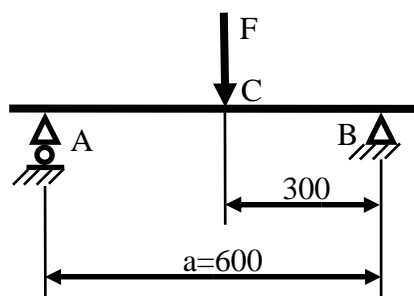


20. ábra. Rugós elem képe és vázlata

11. táblázat: Rugós elem méretei

G1	G $\frac{3}{8}$ -F
G2	G $\frac{1}{2}$ -M
G3	M30×1,5-M
H	176,5 mm
H2	111,5 mm
LG1	12 mm
LG2	10,5 mm
LG3	53 mm
SW1	36 mm
Z	75 mm

3.4.2. Tartószerkezet kialakítása



21. ábra. Tartószerkezet vázlata

A targoncavillákra egy U szelvényt rögzítünk, erre a szelvényre kerülnek rá a pneumatikus elemek. A peremfeltételeket figyelembe véve a terhelésből adódó erő körülbelül 2500 N; az alátámasztás távolsága pedig 600 mm (21. ábra).

Méretezés szempontjából csak a terhelőerőt veszem figyelembe. Az alátámasztásoknál ébredő erő kiszámítása:

$$M_{Az} = F_{By} \cdot a - F \cdot \frac{a}{2} = 0 \rightarrow F_{By} = \frac{F \cdot a}{a \cdot 2} = \frac{2500}{2} = 1250 \text{ N}$$

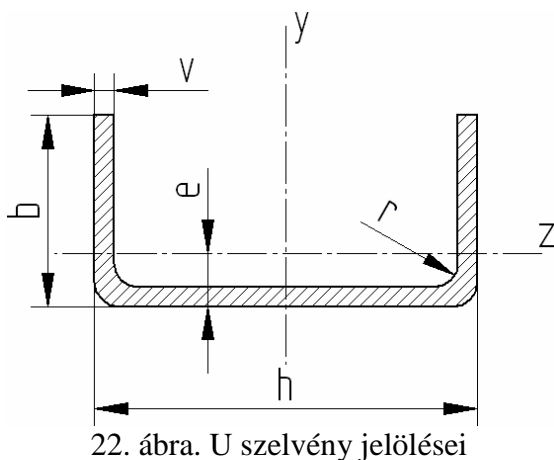
A legnagyobb hajlítónyomaték a C pontban:

$$M_{Cz} = F_{By} \cdot \frac{a}{2} = 1250 \cdot \frac{600}{2} = 375000 \text{ Nmm}$$

Az U szelvény anyaga S235 JRG2 (S – szerkezeti acél, 235 – 235 MPa folyáshatár, JR – +20°C-on 27J az ütőmunka érték, G2 – csillapítás mértékére utal [4]), biztonsági tényező értékét 1,9-re választva a szükséges keresztmetszeti tényező:

$$\sigma_{meg} = \frac{\sigma_F}{n} = \frac{M_{Cz}}{K_z} \rightarrow K_z = \frac{M_{Cz} \cdot n}{\sigma_F} = \frac{375000 \cdot 1,9}{235} = 3031,9 \text{ mm}^3$$

A választott U szelvény jele: U 80/40×4 tulajdonságait a 12. táblázat tartalmazza a 22. ábra alapján [3].

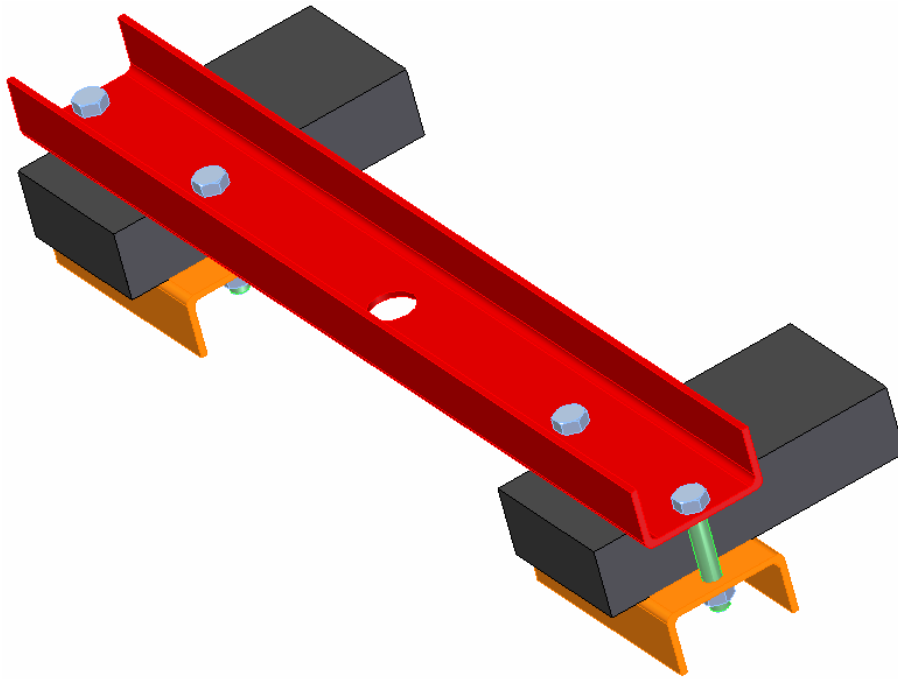


12. táblázat: U 80/40×4 méreti

h	80 mm
b	40 mm
v	4 mm
r _{max}	5 mm
A	576 mm ²
m	4,8 kg/m
e	12 mm
I _y	540000 mm ⁴
K _y	13000 mm ³
I _z	88900 mm ⁴
K _z	3180 mm ³

3.4.3. Tartószerkezet kialakítása

Cél, hogy a targoncavilla meggyengítése nélkül lehessen rögzíteni a tartószerkezetet a targoncára. Ezért a nagy U szelvényt (650 mm hosszú) egy másik U szelvény (150 mm hosszú) segítségével szorítjuk a villára, az így létrejövő

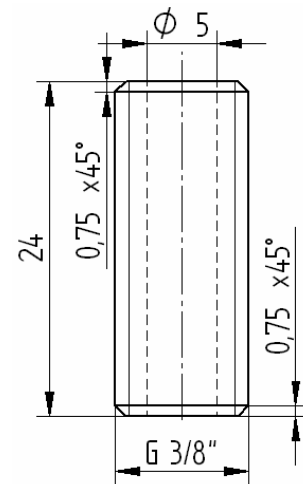


23. ábra. Rakodógép, tartószerkezete

súrlódóerő tartja a szerkezetet a villán. A 23. ábrán a tartószerkezet összeszerelt 3D-s modellje látható (targoncavillák jelképes téglatestekkel van ábrázolva).

3.4.5. Ejektor és a rugós elem összekapcsolása

Az ejektort és rugós elemet egy egyedileg gyártott alkatrészsel kapcsolható össze, melynek a vázlata a 24. ábrán látható. Feladata, hogy a két elem egymáshoz rögzítésén túl, a légáramnak szabad utat biztosítson.



24. ábra. Ejektor csatlakozó



25. ábra. Csőcsatlakozó

ST 1/4-9, az ejektorba való csőcsatlakozó típusa (25. ábra), ára: 3,12 €, 825 Ft [5, 7.15 oldal].

Sűrített levegő vezetékének típusa: VSL 12-9 PE, ára: 1,87 €/m, 494 Ft/m. Ennek hossza függ a targonca kialakításától, de mindenképpen el kell érnie a kompresszortól az ejektorig,



26. ábra. 1004/3-as átalakító 4940 Ft.

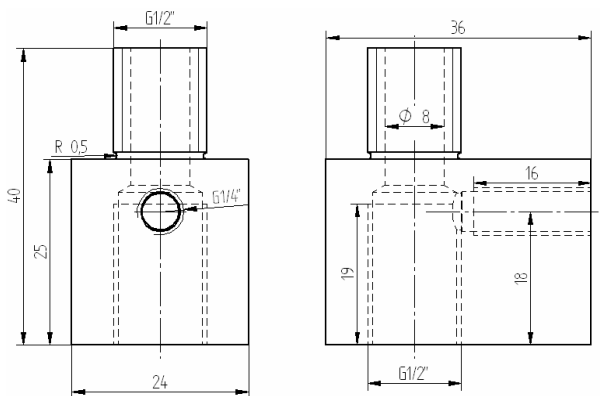
A kompresszor szabványos pneumatikus gyorscsatlakozóval van felszerelve, a szükséges átalakító típusa 1004/3 (Fini Air), ára: 4,5 €, 1190 Ft (26. ábra) [9].

3.4.6. Biztonsági rendszer kialakítása

A szívókoronghoz minél közelebb be kell építeni egy visszacsapó szelepet, így megakadályozható, hogy az éppen emelt hordó leessen műszaki zavar esetén. A választott típus: RSV 18 G1/2-IG 27. ábra, ára: 15,21 €, 4022 Ft.



27. ábra. Visszacsapó szelep



28. ábra. Elosztó

szükséges egy nyomásmérő óra. A választott nyomásmérő óra: VAM 62 U, 29. ábra, ára: 17,16 €, 4537 Ft. Az óra a szívókorongnál ébredő vákuum értékét mutatja, ezért a berendezést csak akkor lehet használni, amikor az óra 800 mbar-nál nagyobb értéket mutat.

A visszacsapó szelep után beépített elosztó egyedi gyártású (28. ábra). Feladata, hogy a szívókorongokat és az útváltóhoz tartozó vezetékét össze lehessen kötni a visszacsapó szeleppel.

Az ellen-
őrzéshez

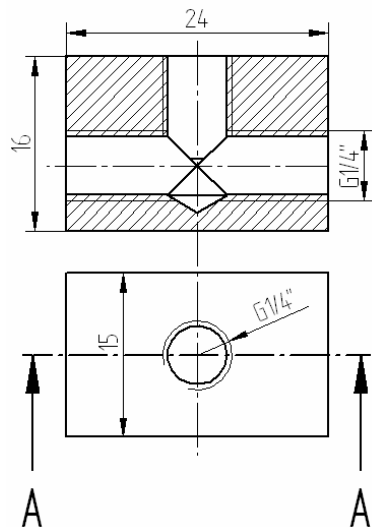


29. ábra. Nyomásmérő óra

A vákuum eléréséhez szükséges útváltó típusa: KVZ 8 2/2 (30. ábra), ára: 7,67 €, 2028 Ft. Az útváltó és a nyomásmérő óra bekötéséhez szükséges egyedi gyártású második elosztó rajza a 31. ábrán látható.



30. ábra. 2/2 útváltó



31. ábra. Második elosztó

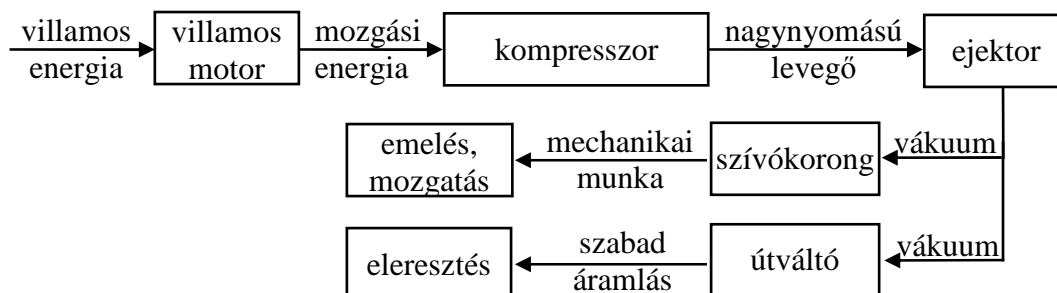
A tömítésekhez a Schmalz cég által kínált „Sealing rings D” tömítőgyűrűket választottam [5, 7.19 oldal].

1. A szívókorongok és a rugós elem közé közé: D 1/2, ára: 0,26 €, 69 Ft
2. Harmadik szívókorong és a toldó közé: D 3/4, ára: 0,38 €, 100 Ft
3. A rugós elem és az ejektor közé: D 3/8, ára: 0,26 €, 69 Ft
4. 1/4” csőcsatlakozóhoz: D 1/4, ára: 0,09 €, 24 Ft

3.5. Működési vázlatok

3.5.1. Blokkvázlat

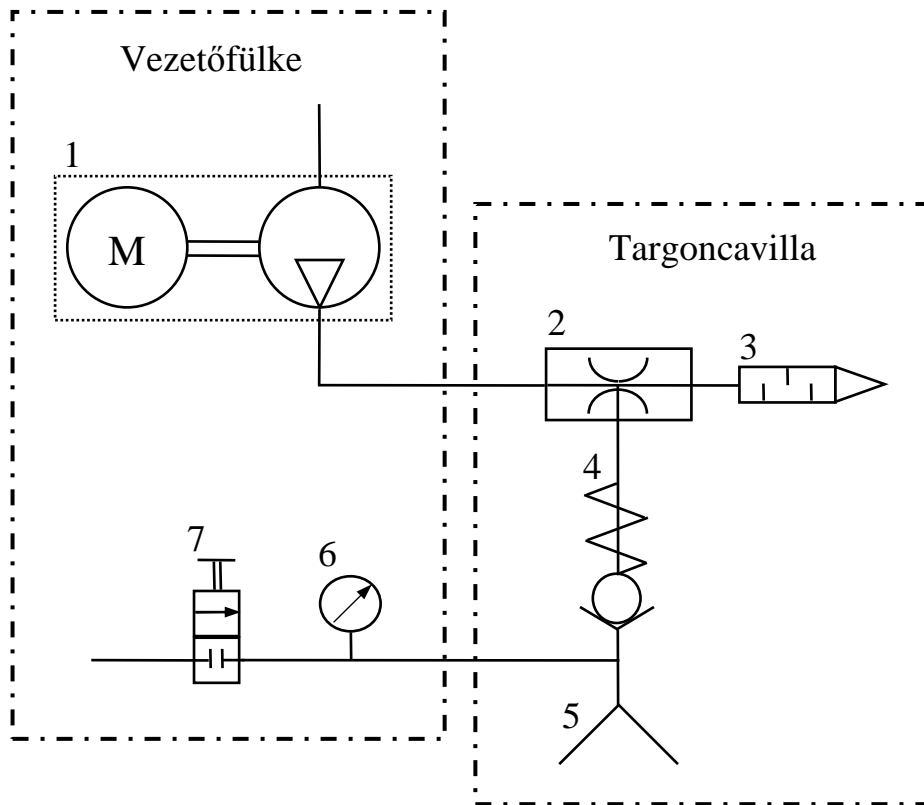
A 32. ábrán a rakodógép blokkvázlata látható.



32. ábra. Rakodógép blokkvázlata

3.5.2. Kapcsolási vázlat

A 33. ábrán a rakodógép kapcsolási vázlata látható.



33. ábra. Rakodógép kapcsolási vázlata

1. Kompresszor, 2. Ejektor, 3. Hangtompító, 4. Visszacsapó szelep,
5. Szívókorong, 6. Nyomásmérő óra, 7. Útváltó

4. Költségszámítás

Az általam tervezett vákuumos rakodógép alkatrészeinek beszerzési árát a 14. táblázat tartalmazza. A rakodógép ára 2006. május 10-i árfolyamon számolva (1 €=261,89 Ft) 321270Ft. Ez a 2.2.2. fejezetben ismertetett hordóemelőknél drágább, körülbelül négyszerese. Azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy ez a rakodógép univerzálisan használható, illetve nem kell minden hordóhoz egy hordóemelőt beszerezni. Illetve nem hagyható figyelmen kívül, hogy a 2.2.2. fejezetben ismertetett hordóemelőknél szükséges lehet daruk telepítése, ami tovább drágítja ezen anyagmozgatási rendszereket.

További előnye, hogy a targoncakezelő képes a vezetőülésemből kezelni a rakodógépet, onnan irányíthatja a hordó megfogását és lehelyezését; tehát a használatához nem kell még egy kisegítő ember.

Ha egy munkáltató 600 Ft/óra költséggel tud alkalmazni egy segédmunkást, aki segít a hordók mozgatásánál, akkor az általam tervezet targoncára szerelhető adapter körülbelül 540 óra használat után térül meg. A 14. táblázat tartalmazza a megtérülési időt a heti használati idő függvényében (600 Ft/óra költséget figyelembe véve).

14. táblázat. Vákuumos rakodógép megtérülési ideje	
Heti használati idő [óra]	Becsült megtérülési idő [hónap]
5	25
10	12
15	8
20	6
25	5
30	4
35	4
40	3

14. táblázat: Termékek beszerzésének költségei [13], [3]

Megnevezés	Gyártó	Típus	Termék-azonosító	Meny-nyiség	Ár
Kompresszor	Fini Air	Flash 24	615HJ00024	1	97375 Ft
Ejektor	Schmalz	SEG 2 0 HS SDA	10.02.01.00113	1	108,68 €
Első szívókorong	Schmalz	SPU 400 NBR-55 G1/2-IG	10.01.01.01138	1	362,70 €
Második szívókorong	Schmalz	SPU 210 NBR-55 G1/2-IG	10.01.01.01092	1	123,89 €
Harmadik szívókorong	Schmalz	SAB 125 NBR-60 M14×1.5-AG	10.01.06.01016	1	40,56 €
Elzáró csavar G1/2	Schmalz	VRS-SB G1/2-AG	10.08.06.00044	1	4,33 €
Elzáró csavar G1/4	Schmalz	VRS-SB G1/4-AG	10.08.06.00050	1	1,48 €
Rugós elem	Schmalz	FSTE-HD G1/2-AG 75 VG	10.01.02.00881	1	98,41 €
Visszacsapó szelep	Schmalz	RSV 18 G1/2-IG	10.05.05.00003	1	15,21 €
Elosztó	Gépésztuning	40×27×36	28. ábra	1	2000 Ft
Második elosztó	Gépésztuning	15×16×24	31. ábra	1	2000 Ft
Nyomásmérő óra	Schmalz	VAM 62 V U PSI	10.07.02.00004	1	17,16 €
Útváltó	Schmalz	KVZ 8 2/2	10.05.08.00018	1	7,67 €
Toldó	Gépésztuning	24×24×35	19. ábra	1	500 Ft
Ejektor csatlakozó	Gépésztuning	G 3/8"×24	24. ábra	1	200 Ft
nagy U szelvény	Gépésztuning	U 80/40×4×650	22. ábra	1	3000 Ft
kicsi U szelvény	Gépésztuning	U 80/40×4×150	22. ábra	2	1000 Ft
Hatlapfejű csavar	-	M12×70	MSZ 2360-72	4	6 Ft
Hatlapfejű anya	-	M12	MSZ 2260-73	4	4 Ft
Csőcsatlakozó	Schmalz	ST G1/4-AG 9	10.08.03.00157	4	3,12 €
Vezeték	Schmalz	VSL 12-9 PE	10.07.09.00050	1	18,7 €
Átalakító	Fini Air	Bayonet Joint	1004/3	1	4,5 €
Tömítőgyűrű 1	Schmalz	DR G1/2×1.5 PA	10.07.08.00023	3	0,26 €
Tömítőgyűrű 2	Schmalz	DR G3/4×2 PA	10.07.08.00024	1	0,38 €
Tömítőgyűrű 3	Schmalz	DR G3/8×2 PA	10.07.08.00022	1	0,26 €
Tömítőgyűrű 4	Schmalz	DR G1/4×1.5 PA	10.07.08.00021	6	0,09 €

5. Üzemeltetési dokumentáció

5.1. Főbb műszaki jellemzők

Név: AM 2006 (Targoncára szerelhető vákuumos rakodógép)

Névleges feszültség: 24 V DC

Névleges teljesítmény: 600 W

Tömeg: 14,5 kg

Emelhető maximális tömeg: 240 kg

Főbb szerkezeti egységek:

- kompresszor
- tartószerkezet
- csatlakozók
- vezérlő és ellenőrző rendszer
- szívókorongok
- vezetékek

Alapgép: bármilyen targonca, melynek villái elbírják a terhelést, illetve biztosítható a 24 V DC.

Működési elv: A kompresszor által előállított sűrített levegőt az ejektor vákuummá alakítja, melyet a szívókorongoknál vákuumot hoz létre, amelyek így képesek lesznek a hordókat megfogni.

5.2. Üzembe helyezés, használat

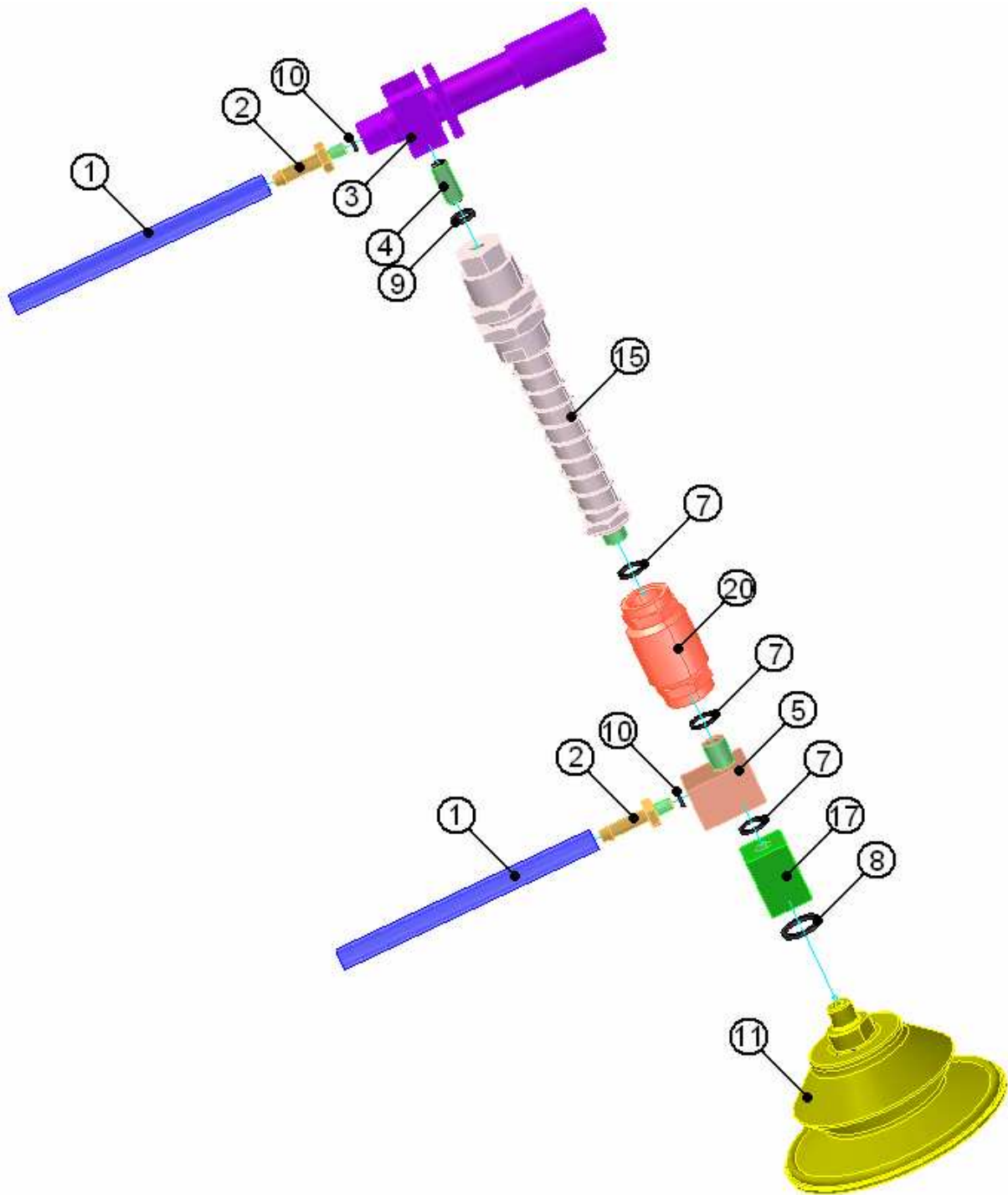
5.2.1. Rakodógép összeszerelése

1. Kompresszor rögzítése a targoncán úgy, hogy menet közben ne mozdulhasson el. A kompresszor helyének kiválasztásánál figyelembe kell venni a következőket:

- kompresszort rá lehessen kötni a targonca elektromos hálózatára (illetve 24 V DC-re)
- a targoncakezelő könnyen hozzáférjen a kompresszor vezérlő felületéhez
- sűrített levegőt el lehessen vezetni
- ergonómiai szempontokból megfelelő legyen (zajszint, ki-be szállás...)

2. Tartószerkezet rögzítése a targoncán. A nagy U szelvény a targoncavilla felső részére helyezzük, majd rögzítjük a kis U szelvények és M12-es csavarok segítségével. A nagy U szelvénynek merőlegesnek kell lennie a tengely villáira, illetve a villa szélessége nem haladhatja meg a 100mm; és külső éleiknek távolsága 600 mm-nek kell lennie (23. ábra).

3. Csatlakozók összeszerelése (34. ábra). Az 34. ábrán tanulmányozható az alkatrészek egymáshoz kapcsolódása. Összeszerelésnél figyelni kell arra, hogy minden csatlakozásnál a megfelelő tömítőgyűrűt használjuk. Továbbá figyeljünk arra, hogy a rugós elemet először építsük be a tartószerkezetbe, mert a csatlakozók összeszerelése után már nem szerelhető be a helyére. Figyeljünk arra, hogy a csőcsatlakozókra a vezetékeket úgy tegyük fel, hogy tökéletesen zárjanak; szükség esetén megfelelő méretű (vezeték külső átmérője 12 mm) bilincset kell alkalmazni. Első összeszerelésnél nem szükséges a harmadik szívókorongot használni, ekkor 5.2.2. fejezetet kell figyelembe venni.

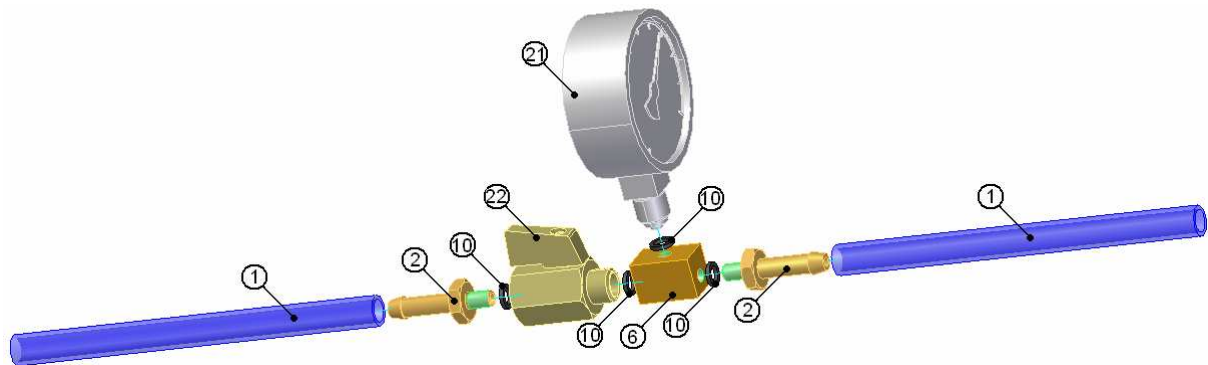


34. ábra. Csatlakozók helyzete

1. Vezeték, 2. Csőcsatlakozó, 3. Ejektor, 4. Ejektor csatlakozó, 5. Elosztó, 7. Tömítőgyűrű 1,
 8. Tömítőgyűrű 2, 9. Tömítőgyűrű 3, 10. Tömítőgyűrű 4, 11. Harmadik szívókorong,
 15. Rugós elem, 17. Toldó, 20. Visszacsapó szelep
 (jelölések megegyeznek a darabjegyzék jelöléseivel)

4. Vezérlő és ellenőrző rendszer összeszerelése: A 35. ábrán látható a rendszer elemeinek egymáshoz kapcsolódása. Összeszerelésnél figyelni kell arra,

hogy minden csatakozásnál a megfelelő tömítőgyűrűt használjuk. Illetve figyelembe kell venni a szerelésnél a targoncára rögzítés helyét is; mert a targonca kezelőjének az útváltót működtetni kell, és a nyomásmérő órát is látnia kell. Szükség esetén az útváltó és a második elosztó közé megfelelő hosszú vezeték építhetünk be (hozzátartozó csőcsatlakozókkal, és tömítőgyűrűkkel), így kényelmesebben elhelyezhető a targoncán. Az útváltóhoz csatlakozó vezeték végét úgy helyezzük el, hogy az levegőt szív be, tehát a lehetőségekhez mérten biztosítjuk, hogy tiszta levegőt tudjon beszívni.



35. ábra. Vezérlő és ellenőrző rendszer helyzete
 1. Vezeték, 2. Csőcsatlakozó, 6. Második elosztó,
 10. Tömítőgyűrű 4, 21. Nyomásmérő óra, 22. Útváltó
 (jelölések megegyeznek a darabjegyzék jelöléseivel)

5. A vezeték több helyen rögzítjük a targoncán úgy, hogy az ne zavarja az üzemszerű működést, illetve a működés közben ne sérülhessen meg. A felesleges végeket eltávolítjuk; majd a végekre felszereljük a megfelelő csatlakozókat. Végül a csatlakozókat a megfelelő tömítőgyűrűk közbeiktatásával csatlakoztatjuk a megfelelő elemekhez.

5.2.2. Szívókorongok cseréje

A szívókorongok cseréjéhez az előző szívókorongot, vagy a toldót kell leszedni, majd a használni kívánt szívókorongot, illetve toldót kell felrakni a ru-

gós elemre megfelelő tömítőgyűrűvel (a toldóra az előző pontban ismertetett módon kell felrakni a harmadik szívókorongot).

5.2.3. Vákuum biztosítása

Ha nem jelentkezik, illetve nem elég nagy vákuum van a szívókorongoknál, vagyis a nyomásmérő óra szívókorong használatánál nem mutat 800 mbar-nál nagyobb értéket, akkor meg kell nézni, hogy az anyagmozgató berendezés jól lett-e összetéve, illetve a furatok nem tömődtek-e el, vagy a vezeték nem sérült-e meg. Vezeték sérülése esetén az egész vezetéket cserélni kell, és a csatlakozókra úgy kell felszerelni az új vezetéket, hogy ne szökhessen el a sűrített levegő.

5.2.4. Berendezés leszerelése a targoncáról

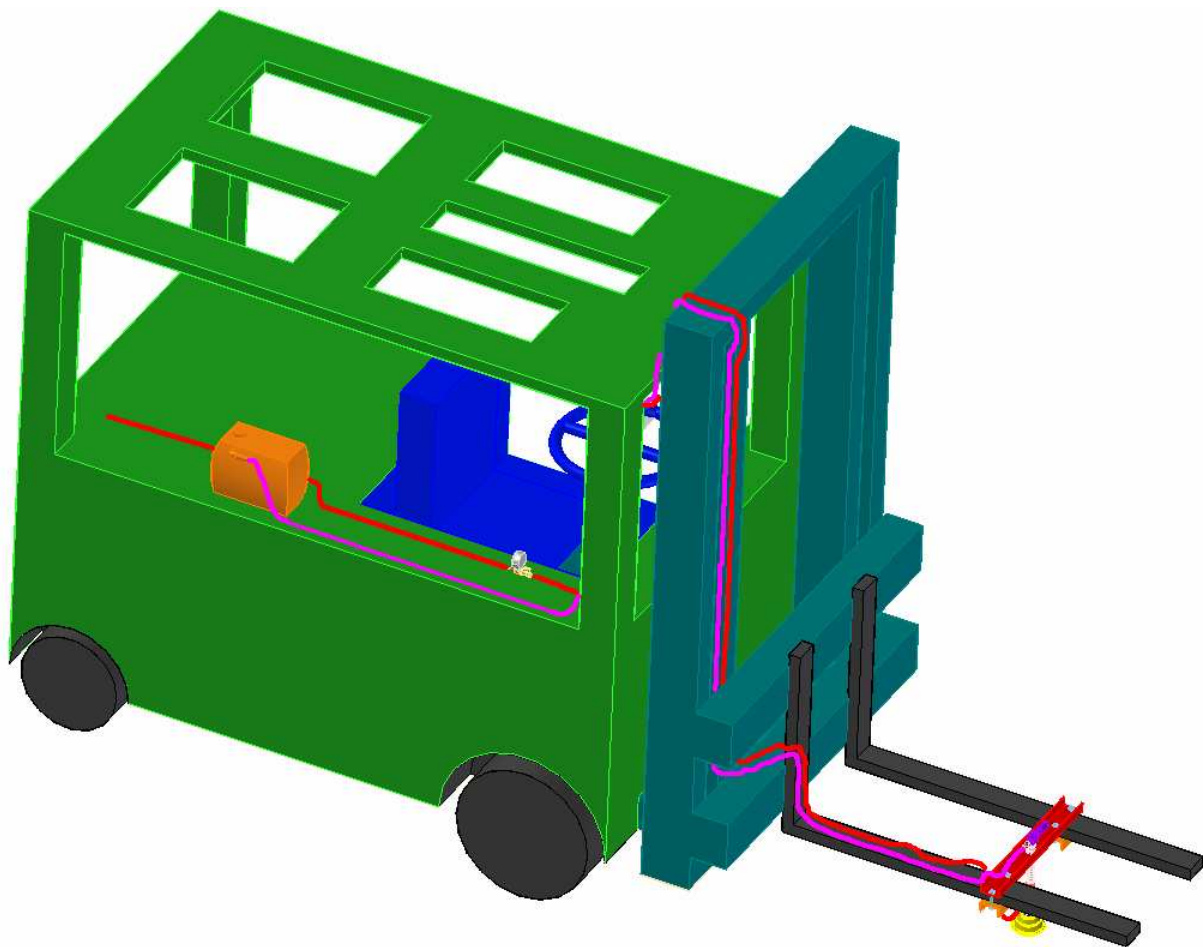
A kompresszort nem szükséges eltávolítani a targoncáról. A vezetéket sem szükséges eltávolítani a targoncáról, amennyiben meg lehet oldani, hogy használat során a vezeték ne sérüljön meg, illetve ne akadályozza az üzemszerű működést.

A tartószerkezet a csavarok meglazítása után lehúzható a villáról, és állítva, vagy fejjel lefelé fektetve tárolható, úgy hogy ne sérüljenek az egyéb alkatrészek. Biztonságosabb azonban a pneumatikus részeket eltávolítani és külön tárolni.

5.2.5. Anyagmozgatás

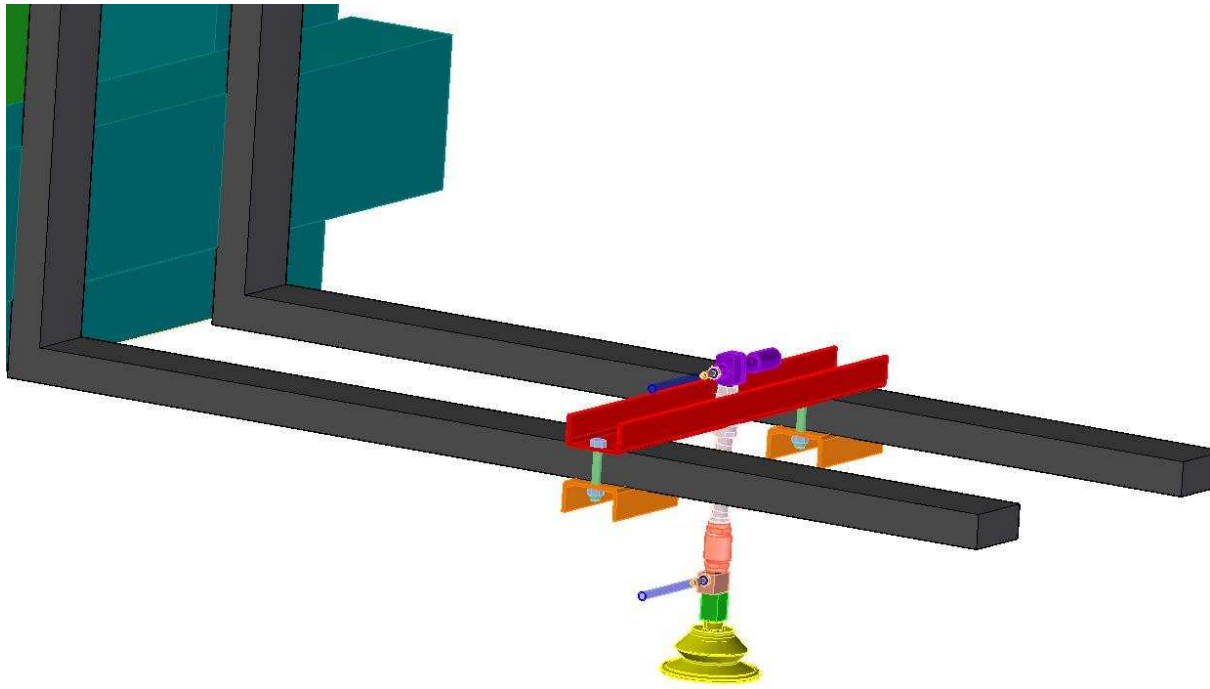
Az első és második szívókorong a hordók sík felületén történő megfogásához valók, míg a harmadik a palástfelületen történő megfogáshoz való. A rugós elem biztosítja, hogy a targonca emelőszerkezetének segítségével meg lehessen közelíteni a megfelelő felületeket. Amint a szívókorong a felülethez ért, a mozgatást abba kell hagyni! A kompresszor indítása során az ejektor egyre erősödő vá-

kuumot hoz létre a szívókorongban. A megfelelő nagyságú vákuum létrejön 2 másodperc alatt; amit a nyomásmérő órán ellenőrizni is kell (800 mbar-nál nagyobb értéket mutat). Ezután a hordó mozgatható, azonban a targonca gyorsulása nem haladhatja meg az 5 m/s^2 -es gyorsulást. A mozgás során a kompresszornak folyamatosan üzemelnie kell, amint a kompresszor leáll azonnal meg kell állni, és a hordót le kell rakni! A hordó lerakását az útváltó átállításával, majd a szívókorong eltávolításával érjük el. Ha az útváltót visszakapcsoljuk, a szívókorong felülettől való eltávolítása előtt, akkor kialakulhat újra a vákuum; és ekkor a targonca mozgásánál a hordót is mozgatjuk. A hordó megfogása előtt mindig győződjön meg a kezelő arról, hogy az útváltó zárt állapotban van-e! Az anyagmozgatás során a hordó alatt tartózkodni tilos; ugyanis műszaki hiba, illetve nem megfelelő használat esetén a hordó elválhat a szívókorongtól.



35. ábra. Anyagmozgató berendezés lehetséges elhelyezése a targoncán

A 35 – 36. ábrán látható az anyagmozgató berendezés elhelyezésének lehetséges megoldása (a vezetékek csak jelképesen vannak megrajzolva).



36. ábra. Anyagmozgató berendezés elhelyezése a villán

6. Összefoglalás

Sikerült létrehozni egy olyan vákuumos rakodógép adaptert, mely könnyen a targoncára villákra szerelhető, mert nem kell átalakításokat végezni a targoncán. Mivel a targoncára szerelhető vákuumos rakodógép így nem kell külön hordozó eszközt beszerezni; és a meglévő targoncának csak a kihasználtsága növekszik.

A vákuumos rakodógép szívókorongjaival képes megfogni több fajta és méretű hordót, mind a sík, min a görbült felületén. Jelenleg három szívókorong tartozik a rakodógéphez, de a felmerülő egyéb problémákat is meg lehet oldani vele, csak megfelelő szívókorongot kell beszerezni hozzá. Az új szívókorong könnyen csatlakoztatható a meglévő rendszerhez, így a funkcióbővítésnek nincsenek jelentős költségei.

Nagy előnye a vákuumos rakodógépnek, hogy egy ember képes felszerelni a targoncára, illetve az anyagmozgatás közben a targoncakezelő a targoncából képes irányítani a megfogást és a lehelyezést. A jelenleg kapható hordómegfogók főképpen mechanikus jellegűek, melynek használatához általában két főre van szükség.

Ha a vákuumos rakodógépet nem használjuk, a kompresszort könnyű elválasztani a többi elemtől, így egyéb feladatokra is használható; ezzel is növelve a használhatóságot.

Szinte bármilyen targoncára felszerelhető, mert jól elkülönülő részegységeit egymástól függetlenül lehet rögzíteni és hozzákapcsolni a targoncához. 24V-os villamos meghajtása miatt nem igényel külön energiaforrást.

A vákuumos rakodógép összességében könnyen kezelhető, megfelelő biztonsági elemekkel ellátott, és könnyen átalakítható más feladatra.

Irodalomjegyzék

- [1] Áruismeret, 3. előadás. SZE-JGK, Győr, 2003-2004 tavaszi szemeszter, 2004.03.02.
- [2] Benkő János: Anyagmozgató gépek. Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, 2005.
- [3] Herczeg István: Szerkesztési atlasz. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976. 69,71, 150, 166 p.
- [4] Pék Lajos: Anyagszerkeztettan és anyagismeret. Dinasztia Kiadó, Budapest, 2000. 295-297 p.
- [5] Schmalz: Main catalogue vacuum components. Katalógus 2003/2004-es kiadás.
- [6] Szalva János: Vizsgálati jelentés. Fémtechnika Vasipari Kft., Budapest, 1987.
- [7] <http://www.betta.hu/dgom.html>, Betta Kft.
- [8] <http://www.falkenroth.hu/>, Pagát Gold Rt.
- [9] <http://www.finicompressors.com/webapp/cataloghipdf.nsf/godoc?Open&CSA-6N5CXW>, Fini Compressors
- [10] <http://www.novotransz.hu/fuggesztek/megfogo.html>, Novotransz Kft.
- [11] <http://www.pacsaifemhordo.hu/indexh.php?pg=termekek>, Pacsai Fémhordógyártó Kft.
- [12] http://www.pluskatalog.cz/isbin/INTERSHOP.enfinity/eCS/PLU/hu_HU//HUF/WS_FrameSetCategory;sid=C6iV72z0lkyVoCj1oqCf4GrggMFaBKUxn6g=?SKU=459002, Manutan Kft.
- [13] <https://www.vacuworld.com/index.html.en>, J. Schmalz GmbH.

Melléklet

1. melléklet. Összeállítási rajz

2. melléklet. Műhelyrajzok

