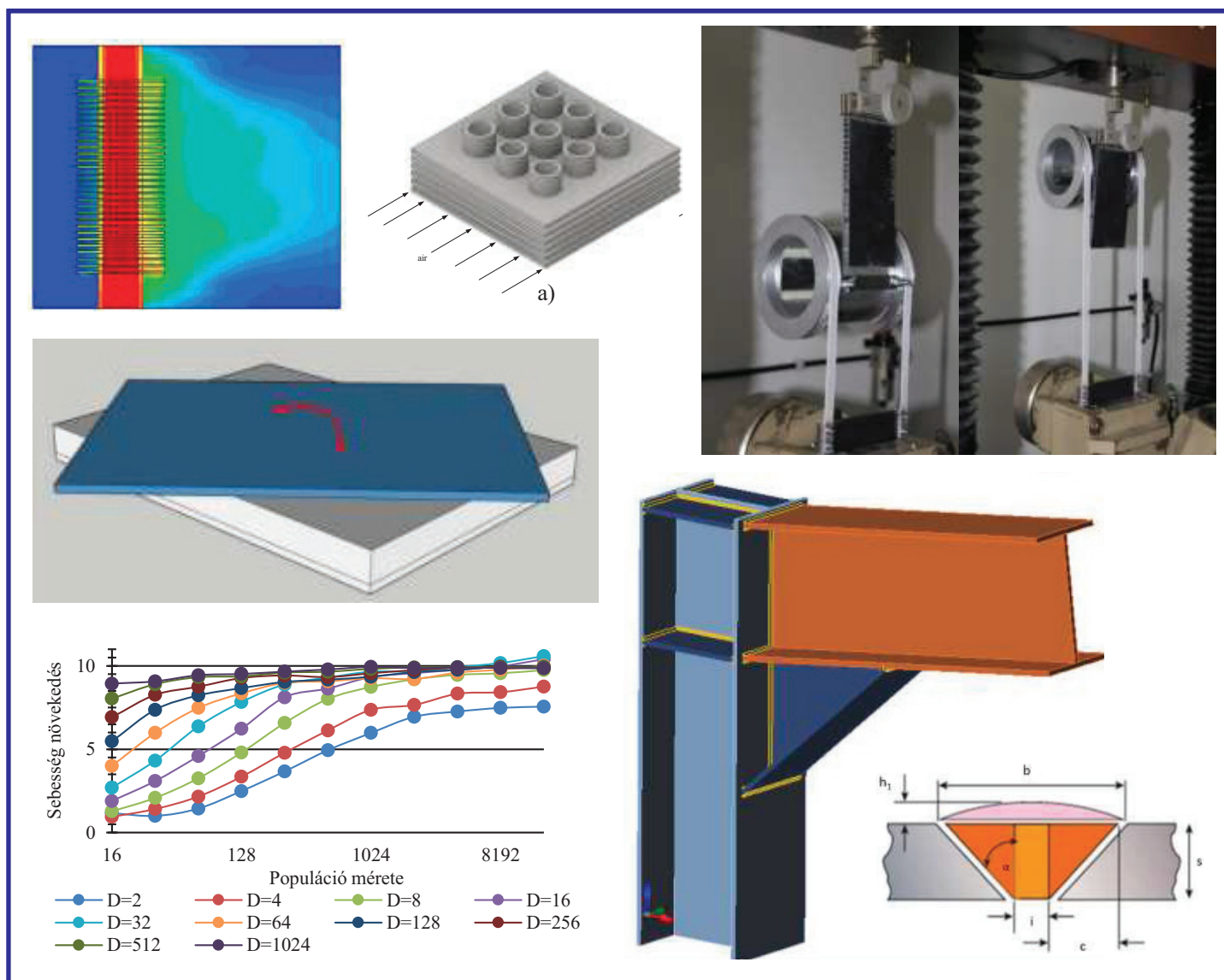


GÉP

A GÉPIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET MŰSZAKI FOLYÓIRATA



TARTALOM

1. *Hazim Nasir Ghafil, Dr. Jármai Károly*
A RÉSZECSCKE CSOPORT ÉS A MESTERSÉGES MÉHCSALÁD MÓDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA 5
Ebben a munkában a részecske csoport optimalálás és a méhcsalád algoritmusai közötti összehasonlítást mutatjuk be különböző vizsgálati módszerekkel. Minden algoritmust részletesen ismertetünk, és bemutatjuk a matematikai modelljüket. Megállapítást nyert, hogy a részecske csoport optimalálás jobb, mint a mesterséges méhcsalád, módszer és egy speciális tesztfüggvény esetében a mesterséges méhcsalád nem tudott megfelelő megoldást találni.
2. *Erdős Antal, Dr. Jármai Károly*
NYOMÁSTARTÓ EDÉNY HEGESZTÉSI KÖLTSÉG SZÁMÍTÁSA 9
A nyomástartó edények manapság fontos szerepet töltenek be a mérnöki tevékenységben. Ezért a hozzájuk kapcsolódó költségek minimalálása kulcsfontosságú lehet a termelési költségek vagy a működési költségek szempontjából. Ezeket a szerkezeteket általában hegesztik. Ezért a helyes hegesztési technológia és a töltőanyag kiválasztása fontos szempont a költségek megtakarításában. Működési oldalról a karbantartás költsége és a ciklusok száma fontos, mert fáradás adódhat a szerkezetenél.
3. *Nagy Szilárd, Dr. Jármai Károly*
FPA ALGORITMUS IMPLEMENTÁLÁSA MASSZÍVAN PÁRHUZAMOS ARCHITEKTÚRÁRA 16
Az evolúciós algoritmusok hatékony eszközök a nemlineáris, többdimenziós optimalálási problémák megoldására. A nagyméretű problémák megoldása gyakran időigényes. A GPU-k (grafikus feldolgozó egység) evolúciója az elmúlt években lehetővé teszi számukra, hogy általános célú számításokra használják őket. Ebben a tanulmányban bemutatjuk az FPA (Virág megporzás algoritmus) algoritmusának GPU-n való megvalósítását és az elért eredményeket.
4. *Szűcs Renáta, Galambos József, Dr. Virág Zoltán és Dr. Jármai Károly*
EMELŐASZTAL TERVEZÉSE, BASIC ENGINEERING 20
Ebben a munkában az emelőasztal-konstrukciók csoportjában bemutattuk az alaptéchnikát. Ezeket az asztalokat kisebb vagy nagyobb tömegek emelésére használják. A platform hossza és szélessége nagyon eltérő lehet. A függőleges vagy vízszintes irányban az ollók száma nagyban befolyásolja az alkalmazhatóságot és a terhelést. A vizsgálat azt mutatja, hogy a minimális tömegű, vagy költségű szerkezet kialakítása érdekében végzett innovatív tervezés nem könnyű, sok variáns lehet.
5. *Petrik Máté, Dr. Szepesi Gábor, Dr. Jármai Károly*
BORDÁSCSÖVES HŐCSERÉLŐ HŐÁTADÁSI FOLYAMATÁNAK VIZSGÁLATA CFD-VEL 27
Ez a tanulmány a kompakt autó hűtők áramlás dinamikája számításával (CFD) foglalkozik és az ezzel történő hőteljesítményének paraméteres elemzését célozza meg. Az elemzést különböző levegősebességeken hajtottuk végre különböző hűtőbordák modellezésével, mint például valódi hűtőbordák és porózus közegek alkalmazása. A vizsgálathoz használt CFD szoftver SC-Tetra volt.
6. *Kászonyi Gábor – Dr. Jármai Károly*
HEGESZTETT CSARNOKKERET OPTIMÁLÁSA TÖMEGRE ÉS KIHASZNÁLTSÁGRA 32
Ebben a tanulmányban az optimalálást egy hegesztett I-szelvényű elemekből álló keretszerkezeten mutatjuk be. Figyelembe vettük a szerkezeti feszültséget, a stabilitási korlátokat, a keret erősséget és a teherbíró képességeket. A szerkezet teherbíró képességét maximalizáltuk - a szimulációhoz egy VEM (Végeselem módszert) AXIS csomagot használva. Kimutattuk, hogy jelentős tömegmegtakarítás érhető el optimalálással.
7. *Alaa Al-Fatlawi, Dr. Jármai Károly, Dr. Kovács György*
MÉHSEJTVÁZAS KOMPOZIT PANELEK TERVEZÉSE ÉS MÉRÉSE ALKALMAZÁSSAL 36
E tanulmány célja új méhsejtvázás szendvics kompozit szerkezetek kidolgozása volt. A könnyű panelek óriási megtakarítást biztosítanak a tömeg vonatkozásában, és így csökkentik az üzemanyag-fogyasztást vagy növelik a légi járművek forgalmát a hagyományos konténerekhez képest. A Nemzetközi Légi Közlekedési Szövetség (IATA) számításai szerint az 1 kg-os többlettömeg óránkénti szállításához szükséges üzemanyag súlya 0,04 kg.

EMELŐASZTAL TERVEZÉSE, BASIC ENGINEERING

LIFT TABLE DESIGN, BASIC ENGINEERING

Szűcs Renáta *, Galambos József **, Dr. Virág Zoltán *** és Dr. Jármái Károly ****

ABSTRACT

In this work basic engineering is shown in the group of lift table constructions. This kind of tables are used to lift smaller or larger masses. Platform lengths and widths can be very different. The number of scissors in the construction in vertical or horizontal directions has a great effect on applicability and loadings. The survey shows that to find an innovative design in order to have a minimum mass or cost construction, it is not easy.

1. BEVEZETÉS

Számos munkaterületen alkalmaznak fix emelőasztalokat napjainkban. Ezek állhatnak szabadon, de részben akár berendezésekbe vagy gödrökbe is beépíthetők. Az emelőasztalokon belül megkülönböztetünk mobil emelőasztalos kocsikat, melyek erős alsó vázzal, valamint műanyagból vagy tömör gumiból készült görgőkkel rendelkeznek. A beálló görgők kettős fékkel vannak ellátva a biztonságos rögzítés érdekében. Az emelőasztalos kocsik területén is, úgymint a fix emelőasztalok esetére, különböző méretek és kivitelek választhatók függően a szükséges teherbírástól és a tároló felület szükséges méretétől

A jelenleg piacon kapható (fix) emelőasztalok típusai, szerkezeti kialakításai, méretek, teherbírások plusz opciók (moduláris elemként beépíthető funkciókra kiemelt lehetőséget mutatva) az alábbiakban felsorolt kivitelekben jelennek meg:

- egy ollós kivitel,
- vertikális dupla-, tripla- vagy négy ollós kivitel,
- horizontális dupla ollós kivitel és
- lapos (szuperlapos) kivitel.

Ezen emelőasztalok alapkivitelben standard asztallappal rendelkeznek, de elérhető olyan verziójuk, mely U- vagy E-profilú asztallappal és a rakodást megkönnyítő kiegészítő rámpával felszerelt.

2. EMELŐASZTAL JELLEMZŐK

Az emelőasztalok legfőbb jellemzőit a következő felsorolás tartalmazza:

- EN 1570 szerinti kivitel,
- Becsípődés elleni védelem,
- Stabil, lapos padlólemez,

- Megerősített peremprofilú asztal,
- Masszív acél ollók,
- Körkörös biztonsági kapcsolóléc,
- Kitámasztások a biztonságos karbantartáshoz,
- Túlterhelés elleni védelem,
- Tömlőszakadási biztonsági szelep,
- Keménykrómozott henger és dugattyúrúd,
- Élettartam-kenéssel ellátott, karbantartásmentes csapágyak,
- Külső meghajtó egység (lapos kivitel esetére),
- Alacsony zajszintű hidraulika egység beépített biztonsági szeleppel a szabályozható süllyesztési sebesség érdekében. Az emelőasztal hidraulika aggregát zajszintje: 52 dB,
- Vezérlését tekintve: elektromos, elektrohidraulikus, hidraulikus,
- Kialakításuk szerint a padlóra vagy a padlóba süllyesztve egyaránt telepíthetők,
- Védelem: IP 65,
- Az emelőasztal hidraulika aggregát zajszintje: 52 dB,
- Alapkivitel:
 - Tartozék 24 V-os távkapcsoló nyomógombokkal és vészleállítóval,
 - Leszerelhető emelőszemek az egyszerű szállítás, kezelés érdekében.

3. KIALAKÍTÁS SZERINTI CSOPORTOSÍTÁS

3.1. Egy ollós emelőasztal

Az 1. ábra az egy ollós emelőasztal sematikus képét mutatja. A piacon lévő termékek általában standard asztallap kialakításúak, de ha a helyzet megkívánja, U-profilú asztallappal felszerelt változat is elérhető. Helytakarékos megoldásként a padlózatba is süllyeszthető a telepítés során.

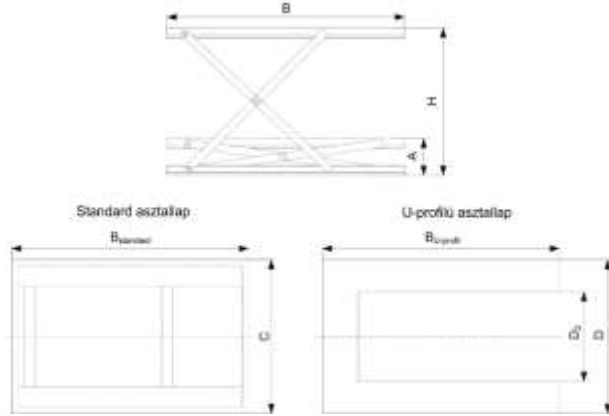
Jellemző geometriai méretek:

A – emelőasztal alapmagasság (zárt állapotban) [mm],
H – teljes magasság [mm],
(H – A) – emelési magasság [mm],
B – asztal hossza [mm],
C – standard asztal szélesség [mm],
D – U-profilú asztal szélesség [mm],

* mérnök, ügyvezető, S&M Solution Kft., ** nemzetközi hegesztett szerkezet tervező mérnök IWSD, ügyvezető, Weldminker Művek ZRT.,

*** docens **** egyetemi tanár, Miskolci Egyetem H-3515 Miskolc, Egyetemváros, Hungary, jarmai@uni-miskolc.hu

D₂ – U-profilú asztal U kivágás szélesség [mm].



1. ábra Egy ollós emelőasztal sematikus ábrája standard és U-profilú asztallap verziókkal

A kutatás során összegezett egyollós emelőasztalok jellemző paraméterei (szerkezet geometriája, teherbírás, emelési magasság és idő, motor teljesítmény, összsúly) az alábbiak szerint változnak (1. táblázat).

3.2. Vertikális dupla-tripla-négy ollós emelőasztal

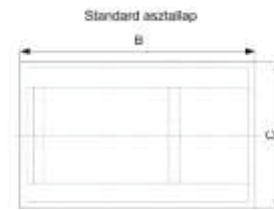
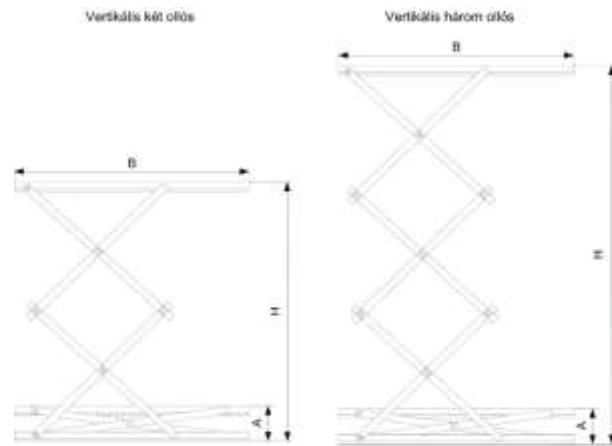
Több ollós szerkezet egymás fölé történő építésével nagyobb emelési magasság érhető el. Ezek a vertikális, dupla-tripla és négy ollós emelőasztalok felhasználhatók, mint szerelőlift, mozgássérült lift, munkasztal vagy munkadarab adagoló. Többféle változata elérhető, úgymint az emelési magasság, teherbírás, asztalméretet tekintve.

A padlóra vagy a padlóba süllyesztve egyaránt telepíthetők.

A 2. ábra a vertikális dupla- és tripla ollós emelőasztal sematikus képét szemlélteti. Az egyes változatok standard asztallap kialakításúak.

Jellemző geometriai méretek:

- A – emelőasztal alapmagasság (zárt állapotban) [mm]
- H – teljes magasság [mm]
- (H – A) – emelési magasság [mm]
- B – asztal hossza [mm]
- C – asztal szélesség [mm]



2. ábra. Vertikális dupla-tripla-négy ollós emelőasztalok kialakítása

A kutatás során összegezett vertikális két-három vagy négy ollós emelőasztalok jellemző paraméterei (szerkezet geometriája, teherbírás, emelési magasság és idő, motor teljesítmény, összsúly) az alábbi tartományok szerint változnak (2. táblázat).

1. táblázat. Egyollós emelőasztalok jellemző paraméterei

1 ollós emelőasztal	Standard asztalappal	U-profilú asztalappal
Teherbírás [kg]	500 - 10000	600 - 2000
A - teljes magasság [mm]	160 - 2500	630 - 800
(H - A) - emelési magasság [mm]	500 - 4000	550 - 700
B - asztal hossz [mm]	800 - 5600	1200 - 1500
C - asztal szélesség [mm]	600 - 2400	-
D - asztal szélesség [mm]	-	1085 - 1200
D ₂ - asztal kivágás [mm]	-	585 - 700
Emelési idő [s]	8 - 95	12 - 16
Motor teljesítmény [kW]	0,37 - 24	0,75 - 1,1
Súly [kg]	95 - 2900	210 - 350

2. táblázat. Vertikális dupla-tripla-négy ollós emelőasztal

Vertikális emelőasztal	2 ollós	3 ollós	4 ollós
Teherbírás [kg]	200 - 6000	1000 - 4000	800
A - teljes magasság [mm]	200 - 3600	500 - 1000	706
(H - A) - emelési magasság [mm]	500 - 6000	470 - 6000	3504
B - asztal hossz [mm]	700 - 6000	1300 - 2000	1700
C - asztal szélesség [mm]	600 - 2500	800 - 1200	1600
Emelési idő [s]	12 - 155	40 - 104	-
Motor teljesítmény [kW]	0,37 - 24	1,5 - 5,5	2,2
Súly [kg]	120 - 3680	450 - 2800	858

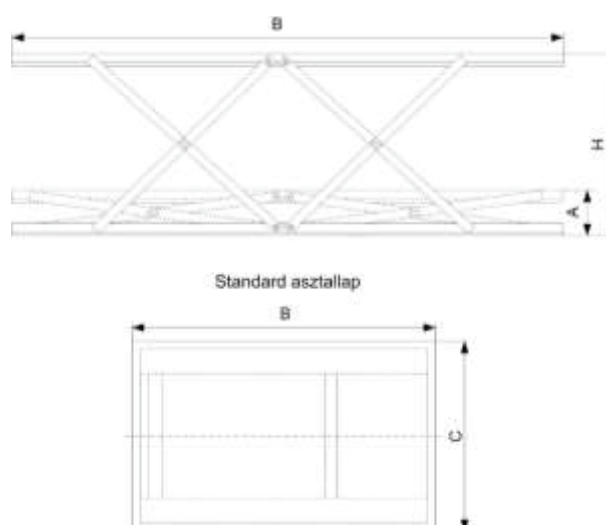
3.3. Horizontális dupla ollós emelőasztal

A duplaollós horizontális emelőasztal két olló összeépítésével jön létre, mely hosszú és nehéz áruk emelésére alkalmas. A piacon kapható emelőasztalok elsősorban dupla ollós kivitelűek, standard asztallappal felszerelve (ld. 3. ábra), de egyéni igény esetén tripla ollós kialakításban is elérhetőek.

Jellemző geometriai méretek:

- A – emelőasztal alapmagasság (zárt állapotban) [mm]
- H – teljes magasság [mm]
- (H – A) – emelési magasság [mm]
- B – asztal hossza [mm]
- C – asztal szélesség [mm]

A kutatás során összegezett horizontális dupla ollós emelőasztalok jellemző paraméterei (kialakítás geometriája, teherbírás, emelési magasság és idő, motor teljesítmény, összsúly) a 3. táblázat szerint változnak.



3. ábra Horizontális dupla ollós emelőasztal képe standard asztallap mellett

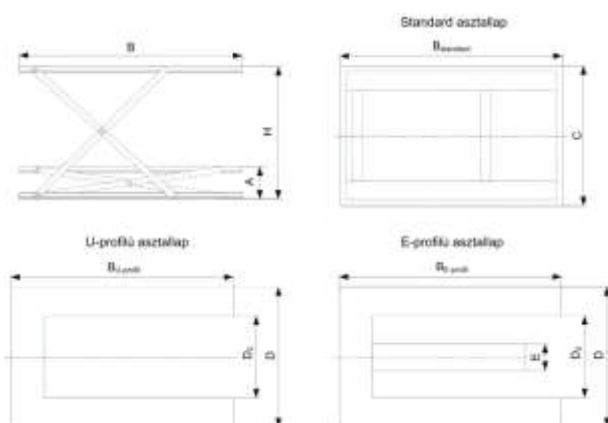
3. táblázat. Horizontális 2 ollós emelőasztal

	Horizontális 2 ollós emelőasztal
Teherbírás [kg]	1000 - 10000
A - teljes magasság [mm]	180 - 1950
(H - A) - emelési magasság [mm]	205 - 2000
B - asztal hossz [mm]	1350 - 6200
C - asztal szélesség [mm]	600 - 2000
Emelési idő [s]	15 - 75
Motor teljesítmény [kW]	0,37 - 4,6
Súly [kg]	210 - 3240

4. táblázat. Lapos egy ollós emelőasztalok jellemző paraméterei

Lapos 1 ollós emelőasztal	Standard asztallappal	U-profilú asztallappal	E-profilú asztallappal
Teherbírás [kg]	500 - 2000	500 - 2000	300 - 2000
A - teljes magasság [mm]	80 - 105	80 - 105	70 - 100
(H - A) - emelési magasság [mm]	720 - 870	720 - 970	720 - 970
B - asztal hossz [mm]	900 - 1600	1283 - 1600	1300 - 1450
C - asztal szélesség [mm]	600 - 1320	-	-
D - asztal szélesség [mm]	-	900 - 1200	900 - 1180
D2 - asztal kivágás [mm]	-	585	570
E - E-profilu belső villaszélessége [mm]	-	-	185
Emelési idő [s]	12 - 42	12 - 42	13 - 30
Motor teljesítmény [kW]	0,48 - 24	0,48 - 24	0,75 - 1,1
Súly [kg]	180 - 401	185 - 530	220 - 350

A 4. ábra a lapos emelőasztal sematikus képét szemlélteti.



4. ábra Horizontális dupla ollós emelőasztal képe standard asztallap mellett

A kutatás során összegezett lapos egy ollós emelőasztalok jellemző paraméterei a 4. táblázat szerint változnak.

3.4. Vezérlés szerinti osztályozás

Vezérlésüket tekintve megkülönböztetünk:

- manuális (kézi- vagy lábműködtetésű) hidraulikus emelőasztalt, ezek általában mobil görgős kivitelűek, és kisebb terhek mozgatására alkalmasak;
- elektrohidraulikus emelőasztalt, mely során a hidraulika rendszer beépített túlterhelés védelemmel van ellátva,

- elektromos emelőasztalt (elektromos emelő- és haladómotor), általában beépített töltőkészülékkel,
- félelektromos (mobil) emelőasztal, mely manuálisan mozgatható és automatikusan emel.

Számos nagyobb kivitel elektrohidraulikus aggregáttal rendelkezik. A kisebb és könnyebb modellek között megtalálhatók hagyományos hidraulikával ellátott modellek a kézi beállítás érdekében. Az emelőasztalok területén minden hidraulikus rendszer bio-olajat tartalmaz, és az optimális biztonság legszigorúbb szabványainak és követelményeinek felelnek meg.

Az elektromos emelőasztal kis karbantartás-igényű akkumulátorokkal rendelkezik, amelyek a beépített töltőkészüléknek köszönhetően bármely konnektorról feltölthetők.

3.5. Szerkezeti anyag szerinti értékelés

Az emelőasztal szerkezeti anyaga:

- talprész: acéllemez,
- masszív acél ollók.
- munkafelület:
 - o asztal kialakítása: festett acél, rozsdamentes acél, alumínium,
 - o felépítmény szerint: sima vagy cseppmintás, csúszásmentes, ESD-vel védett.

3.6. Alkalmazási területek feltételei

- Gyógyszer-, élelmiszer és vegyipar: horganyzott és rozsdamentes kivitel,

- tűz- és robbanásveszélyes területekre: ATEX szerinti robbanásvédelem kivitel (robbanásvédelem motor, teljes berendezés szikramentességének biztosítása, a berendezés antisztatikus tulajdonságainak egységes tervezése, stb.),
- elektrotechnikai üzemek, műhelyek: ESD (elektrostatic discharge) védelemmel ellátott munkalap a statikus kisülések megakadályozására (a munkalap gumiburkolattal van ellátva a statikus kisülések biztonságos elvezetése miatt - az asztalra szerelt földelő doboz segítségével, melyhez a dolgozó földelő karkötője is csatlakoztatva van).

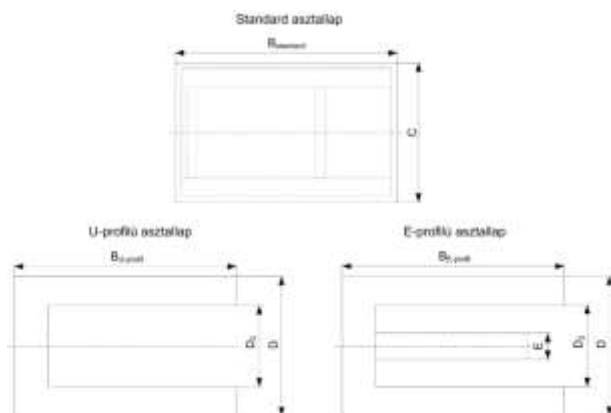
4. FUNKCIÓKRA BONTÁS

A következőkben a funkciókra bontást vizsgáljuk, illetve az egyes részfunkcióhoz tartozó megoldási, variációs esetek összevetését végezzük el.

4.1 Asztallap kialakítása szerinti osztályozás

Megkülönböztetünk alapesetben standard, továbbá U- és E-profilú asztallapos emelőasztalokat.

Asztallap funkcióját tekintve a standard asztallap feljárókkal kiegészítve bármely raklaptípus vagy különféle doboz mozgatására alkalmazható, míg U-profil esetére (feljárók nélkül) az U szátrak közé állva valósítható meg a felrakódás (pl. targoncával). Ez utóbbi típus (mérete és alakja miatt) csak EUR-raklapokat tud felvenni (ellentétben a standard asztallappal).



5. ábra. Asztal kivitelek

Az emelőasztal alapjára/asztallapjára különböző felépítmények szerelhetők a további igényeknek megfelelően.

Ezek lehetnek (a teljesség igénye nélkül):

- golyós betéttel ellátott lap,
- görgős felépítmény,
- forgatható asztallap,
- forgózámoly felépítmény,
- cseppmintás rakodófelületű asztallap,

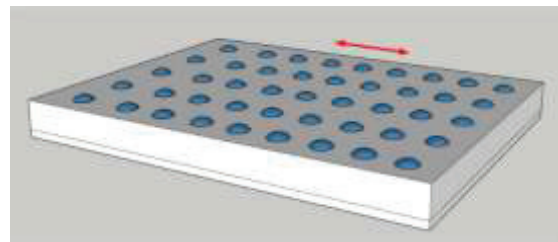
- csúszásmentes emelőlap.

4.2. Emelőasztal tartozékok és felépítmények

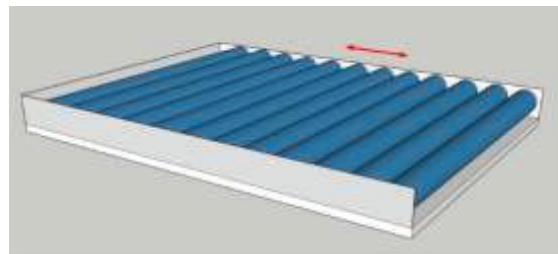
Az asztal alapjára szerelhető tartozékok a szükséges rakodási műveletnek megfelelően tetszőlegesen cserélhetők, átszerelhetők, vagy egyszerűen az asztallap felületére helyezhetőek csavarokkal fixen rögzítve.

Kialakításukat és funkciójukat tekintve a felépítmények az alábbiak lehetnek:

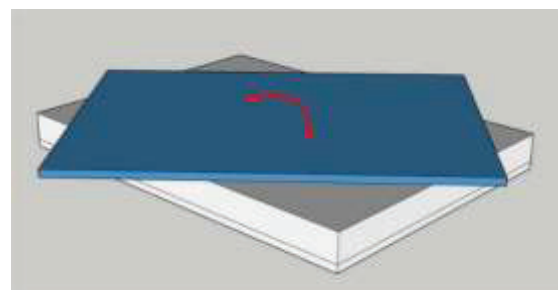
- *golyós betéttel ellátott lap*: jellemzően tábla vagy lemezszerű sima, síkfelületű anyagok mozgatására (asztal alapjára csavarosan rögzíthető)



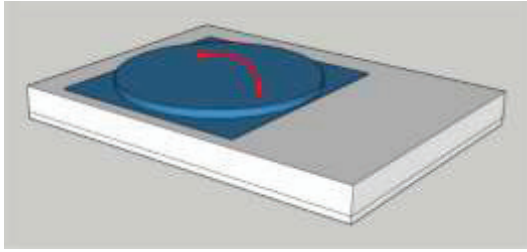
- *görgős felépítmény*: raklapok, különböző dobozok továbbítására (asztal alapjára csavarosan rögzíthető)



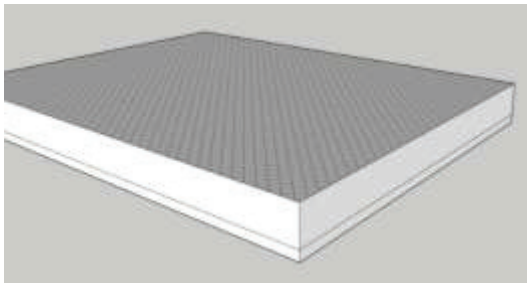
- *forgó asztallap*: asztallapra rögzíthető, becsípődés ellen beépített szenzor védi



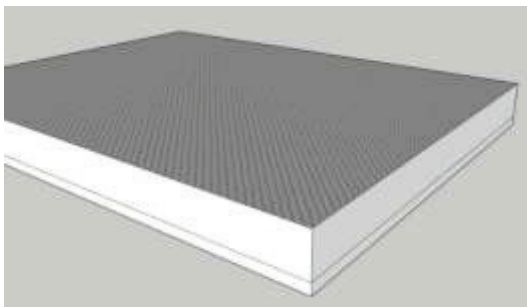
- *forgózámoly felépítmény*: asztallapra helyezhető csavaros rögzítéssel vagy besüllyeszthető, forgatás kézi vagy gép meghajtással, forgatási tartomány: 360°, igény szerinti pozícionálással, reteszeléssel



- *cseppmintás rakodófelületű asztallap* a teher legurulásának megakadályozására, elsősorban kültéri használatra javasolt (asztal alapjára csavarosan rögzíthető)



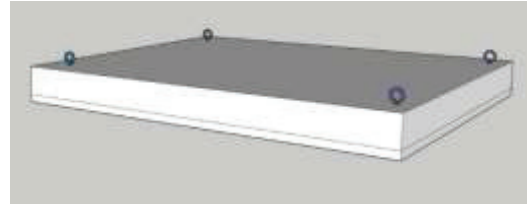
- *csúszásmentes emelőlap alumínium rakodófelülettel* (asztal alapjára csavarosan rögzíthető)



- *rámpa*: az asztal hosszú és rövid oldalához helyezhető felhajtórámpa



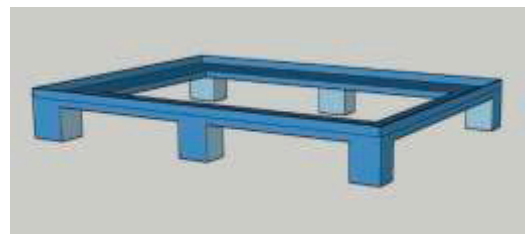
- *emelőszem*: az emelőasztal szállítását könnyíti meg és teszi biztonságossá csavarozással rögzíthető



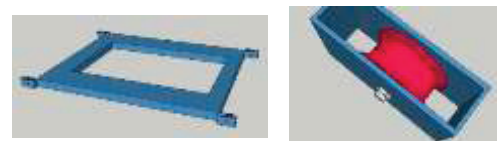
- *gurítható alváz*: kerekkel felszerelt alváz 2 beálló és 2 fix görgővel rendelkezik, az emelőasztal alá helyezendő



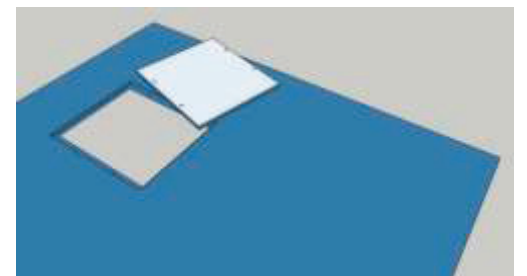
- *szállítható alváz*: a megemelt alváznak köszönhetően az emelőasztal targoncával vagy raklapemelővel is szállítható, emelőasztal alá helyezendő



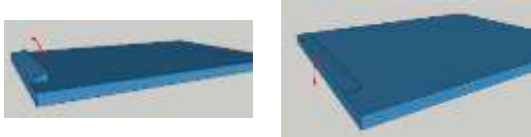
- *sínen gurítható alváz*: sínhez kötött szállítórendszerhez adaptálható



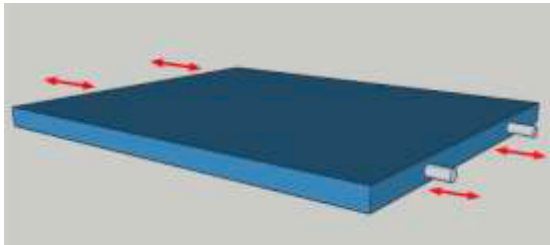
- *szerelnyílás*: a szerviz és karbantartási munkák megkönnyítésére lecsavarozható fedélnyílással



- *legurulás elleni védelem*: meggátolja a teher legurulását az asztról, kétállású, használata esetén az asztallap meghosszabbítása szükséges



- *hidraulikus rakodófelület rögzítő*: aknában történő telepítés esetén alkalmazható, funkciója a rakodófelület akna oldalához való rögzítése



ÖSSZEFOGLALÁS

Ebben a munkában az emelőasztal-konstrukciók csoportjában bemutatottuk az alapechnikát. Ezeket az asztalokat kisebb vagy nagyobb tömegek emelésére használják. A platform hossza és szélessége nagyon eltérő lehet. A függőleges vagy vízszintes irányban az ollók száma nagyban befolyásolja az alkalmazhatóságot és a terhelést. A vizsgálat azt mutatja, hogy a minimális tömegű, vagy költségű szerkezet kialakítása érdekében végzett innovatív tervezés nem könnyű, sok variáns lehet.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikkben ismertetett kutató munka az EFOP-3.6.1-16-2016-00011 jelű „Fiatalodó és Megújuló Egyetem – Innovatív Tudásváros – a Miskolci Egyetem intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztése” projekt részeként – a Széchenyi 2020 keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOM

- [1] https://www.cmco.hu/wp-content/uploads/CMCO_KatalogusNr3_305-315.oldal_.pdf
- [2] https://www.liftingtable.eu/files/products/01_lifting_tables/P-Series_ProductDescription_ENG.pdf
- [3] <http://www.h-itb.hu/emeloasztal.aspx>
- [4] <https://www.rema.eu/hu/products/mozgathato-fix-emeloasztalok/fix-emeloasztalok/hs-fix-emeloasztal>
- [5] <http://starex.hu/index.php?i=1&serie=1&serieCat=110&subCatId=113&c=113>
- [6] http://ecocranes.hu/uploads/Marco_Datasheet.pdf
- [7] <https://www.flexlift.de/en/products/compact-lift-table/data-tables/>
- [8] <http://jouleing.hu/data/webshop/attachment/1079.pdf>
- [9] <https://hymo.se/en/product-category/optima-lift-table-ax-en/>
- [10] <https://hymo.se/en/product-category/maxima-lift-table-dx-en/>
- [11] <https://hymo.se/en/product-category/maxima-lift-table-lx-en/>
- [12] <https://www.liftingtable.eu/double-and-triple-scissor-lift-tables/>
- [13] <https://www.rema.eu/hu/products/mozgathato-fix-emeloasztalok/duplaollos-fix-emeloasztalok/hsd-duplaollos-fix-emeloasztal>
- [14] <http://jouleing.hu/data/webshop/attachment/802.pdf>
- [15] <http://starex.hu/index.php?p=1069>
- [16] <https://hymo.se/en/product-category/maxima-lift-table-bx-bxt-en/>
- [17] <http://jouleing.hu/data/webshop/attachment/802.pdf>
- [18] http://www.novotransz.hu/bundles/files/product/emeloasztalok-fix-es-mozgathato/dupla-ollos-emeloasztalok-vertikalis/hanselifter-trsh-tripla-ollos-emeloasztalok-vertikalis-1000-2000-kg/pdf/hanselifter_trsh_emeloasztal.pdf
- [19] <http://starex.hu/index.php?p=1070>
- [20] https://www.liftingtable.eu/files/products/05 Tandem/PT-Series_Product_information.pdf
- [21] http://www.novotransz.hu/bundles/files/product/emeloasztalok-fix-es-mozgathato/dupla-ollos-emeloasztalok-horizontalis/hanselifter-tasht-duplaollos-emeloasztalok-horizontalis-2000-8000-kg/pdf/hanselifter_tasht_emeloasztal.pdf
- [22] <http://starex.hu/index.php?p=4044>
- [23] <http://jouleing.hu/data/webshop/attachment/686.pdf>
- [24] https://www.cmco.hu/wp-content/uploads/CMCO_KatalogusNr3_305-315.oldal_.pdf
- [25] <https://www.rema.eu/hu/products/mozgathato-fix-emeloasztalok/alacsony-beepitesi-magassagu-fix-emeloasztalok/hsl-alacsony-beepitesi-magassagu-fix-emeloasztal>
- [26] <https://www.rema.eu/hu/products/mozgathato-fix-emeloasztalok/alacsony-beepitesi-magassagu-fix-u-alaku-emeloasztalok/hsu-alacsony-beepitesi-magassagu-fix-u-alaku-emeloasztal>
- [27] http://www.novotransz.hu/bundles/files/product/emeloasztalok-fix-es-mozgathato/lapos-ollos-emeloasztalok/hanselifter-htf-g-elektromos-alacsony-ollos-emeloasztal-rampaval-1000-kg/pdf/novotransz_htf-g-u.pdf
- [28] <http://starex.hu/index.php?p=514>
- [29] <http://starex.hu/index.php?p=515>
- [30] https://www.flexlift.de/fileadmin/pdf/produkte/fe/datenblatt-fe_en.pdf
- [31] http://jouleing.hu/data/fm/brochure/Lapos_ollos_emeloasztal.pdf
- [32] <http://jouleing.hu/data/webshop/img/810.jpg>
- [33] <http://jouleing.hu/data/webshop/img/811.jpg>