



ÓBUDAI EGYETEM

**Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
Terméktervező Intézet**

DIPLOMAMUNKA

Multifunkcionális állvány

**ÓE-RKK
2023.**

**ILLÉS CSABA
Törzskönyvi szám: T003688/FI12904/R**



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar
Terméktervező Intézet

DIPLOMAMUNKA FELADATLAP

Hallgató neve: Illés Csaba

Diplomamunka száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: T003688/FI12904/R

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Ipari terméktervező mérnök (Msc)

Specializáció: Termék- és arculattervezés

A dolgozat címe: Multifunkcionális állvány

A dolgozat címe angolul: Multifunctional Trestle Stand

A feladat részletezése:

1. Szakirodalmi áttekintés: a rotációs saját testsúlyos edzés (Rotational Bodyweight Training, RBT) bemutatása, eszközei és azok használata. A ponyvaszerkezetek jellemzői, a ponyvaanyagok szerkezete, tulajdonságai, főbb típusai és konfekcionálása. Ütemterv.
2. Precedenskutató és konkurenciaelemzés. Az igények ismertetése, a helyszín felmérése. Funkcióelemzés és a követelmények meghatározása.
3. A fentiek összegzésén alapuló egyéni koncepció megfogalmazása. Felhasználás szerinti méretvariációk, anyagválasztás. Négy terv kidolgozása.
4. A kiválasztott modell kivitelezése, dokumentálása, költségterve és prezentációja (műszaki- és látványrajzok, valamint 70 x 100 cm plakát).

Intézményi konzulens neve: Kisfaludy Márta Erzsébet

Külső konzulens neve: Róth Ernő

Munkahelye: Graboplan Kft.

A kiadott téma elévülési határideje: 2025. 07. 01.

Beadási határidő: 2023. 05. 15.

A diplomamunka: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2023. 04. 24.



[Signature]
Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

[Signature]
belső konzulens

[Signature]
külső konzulens



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY



ÓBUDAI EGYETEM
REJTŐ SÁNDOR KÖNNYŰIPARI
ÉS KÖRNYEZETMÉRNÖKI KAR

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a diplomamunka saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült diplomamunkában található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 2023. május 15.

hallgató aláírása

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés.....	6
1. Szakirodalmi áttekintés.....	7
1.1 Mi is az a CrossCore?	7
1.1.1 Mi a rotációs saját testsúlyos edzés?	7
1.1.2 CrossCore kineziológia, nyílt és zárt láncú edzés	8
1.1.3 A mozgás síkja	10
1.1.4 A CrossCore és a motoros kontroll, valamint a dinamikus stabilizáció	11
1.1.5 A CrossCore RBT-eszköz	11
1.1.6 CrossCore RBT magasságának beállítása	12
1.1.7 CrossCore-eszköz használata	13
1.2 Ponyvaszerkezetek	15
1.2.1 Általános ismertetés	15
1.2.2 Ponyvaszerkezetek fejlődése	16
1.2.3 Ponyvaanyag fogalma és főbb típusai	16
1.2.4 A ponyvaanyagok konfekcionálása	22
1.2.5 Ponyvaanyagok ellenállósága	25
2 Precedenskutató és konkurenciaelemzés	26
2.1 Az igények ismertetése, a helyszín felmérése	26
2.2 Funkcióelemzés és követelmények meghatározása	27
2.3 Konkurenciaelemzés	31
3 A fentiek összegzésén alapuló egyéni koncepció megfogalmazása	45
3.1 Felhasználás szerinti méretvariációk, anyagválasztás	46
3.2 Négy koncepcióterv kidolgozása	51
4 A kiválasztott modell	59
4.1 Kivitelezés és dokumentáció	60
4.1.1 Gyártmánytervek készítése	60
4.1.2 Összeállítási útmutató	66
4.2 Költségterv	71
4.3 A termék prezentációja	72
4.3.1 Render modell bemutatása	72

4.3.2	Megvalósult multifunkcionális állvány bemutatása.....	77
4.3.3	Az állvány CrossCore eszközzel való használatának demonstrálása....	79
4.3.4	További akasztással, függesztéssel rögzített sport- és szabadidős eszköz állvánnyal kombinált használatának demonstrálása	82
	Összefoglaló.....	87
	Summary	88
	Irodalomjegyzék.....	89
	Ábrajegyzék	90
	Táblázatjegyzék.....	93
	Mellékletek.....	94

BEVEZETÉS

Hétköznapi életünk teendőinek, újabb és újabb feladatainak, ismétlődő napi vagy heti programjainak rutinszerű elvégzése az elmúlt években új szintre lépett. Közelről és akár messzebből személve lakóhelyünk, országunk vagy világunk egyre több szabálynak és szabályozásnak, régen látott, vagy egészen újszerű korlátozásoknak lett részese. Az eddig megszokott természetesnek vélt hétköznapi tevékenységeink, szokásaink sosem gondolt változásokon mentek keresztül. Mindezekről korábban azt gondoltuk normális, elterelhetetlen mederben folynak, de azok megáradtak és új medreket mostak maguknak. Az eddig működő rendszerek, kommunikációs csatornák és szolgáltatások korlátozódtak, vagy teljesen átalakultak, némelyek megszűntek. A koronavírus-járvány kezdete óta számos országban elrendelt karantén gyökeresen forgatta fel az emberek életét. A bezártság, elszigeteltség és az ebből eredő természetes emberi reakciók lettek úrrá a hétköznapijainkon. Az emberekben emiatt kialakult szorongások, tétlenségek és reménytelenségek, a megszokott dolgok újraértelmezése és másképp történő elvégzése új perspektívákat nyitottak olyan igények és olyan dolgok felé, amelyek korábban még nem léteztek. Az emberek lakóhelyük méretéhez, az otthon adta lehetőségekkel és diktálta feltételek között próbálták reprodukálni az addigi tevékenységeiket. Dolgokat, igényeket, amelyekből napról napra egyre több és egyre különlegesebb született. Az addig évek óta jól működő kommunikációs csatornákat (programokat, telekommunikációs eszközöket) rendkívüli sebeséggel és újabbnál újabb funkciókkal vérték fel. Azon szolgáltatók, amelyek korábban személyes kapcsolatokon alapultak, új megoldásokkal kiegészülve kezdtek szolgáltatói. A piac elkezdte felvenni a harcot a kialakult helyzettel és rohamosan jelentek meg az új termékek és szolgáltatások. Az említett korlátozásokkal jelentősen gazdagított 2020-2021 közötti időszak során született nehézségeket saját életemben is tapasztaltam. Munkavégzésünk teljesen átcsoportosult az otthonunkba, a kommunikáció új felületekre került, idővel számos hiányosságra megoldás született, végül strukturált napirend alakult ki a hétköznapiakban. A legtöbb esetben a lakások, házak adta korlátozott szűk mozgástér nem tudott otthont adni a szabadidős sportolást végző emberek számára. Legnagyobb gondot ebben a személyes kontaktuson alapuló egyéni, de leginkább csoportos edzések kedvelői voltak érintettek. Legtöbb esetben az edzésekhez szükséges tárgyi eszközök hiánya vagy a gyakorlatokhoz szükséges helyigény tette lehetetlenné az aktív sportolás lehetőségét. A legnagyobb igyekezet ellenére is maradtak olyan egyedi szegmensek, melyek végül nyitottak maradtak, a sport üzése ellehetetlenedett. Ilyen példa volt az a rotációs saját testsúlyos edzési forma is, amit én üztem, akkor immáron több mint 8 éve. Az eszköz és a vele végezhető sport neve az évek alatt egybeforrott: ez nem más, mint a CrossCore. Az eszköz otthoni kültéri használathoz szükséges alapfeltételeket teljesítő, de azon túlmutatóan további sporteszközök és szabadidős felszerelések fogadását is biztosító, sokoldalú felhasználást lehetővé tevő termék, egy multifunkcionális állvány kifejlesztését tűztem ki célul, szakdolgozatom központi témájának pedig ennek részletes bemutatását választottam.

1. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1 Mi is az a CrossCore?

A CrossCore a fejlett szintű Rotational Bodyweight Training (rotációs saját testsúlyos edzés) termékek és kiegészítők gyártója. Egyedülálló, szabadalmaztatott csigarendszerük fokozott instabilitással és elforduló mozgásokkal egészíti ki a hagyományos, „függesztve végzett saját testsúlyos gyakorlatokat”, folyamatosan aktiválva a mélyizmokat és az egész testet, így kialakítva egy fokozottan hatékony edzésmodszert. Emellett a CrossCore termékek nagyon sokoldalúan használhatók az edzések során a különféle kiegészítők segítségével, mint például moduláris edzőállványok és rögzítőszíjak, kettlebell, tornagyűrű, homokzsák, így az edzési lehetőségek legmagasabb szintjét nyújtják. A CrossCore bármilyen szintű és korú felhasználó számára megfelelő – fitnessrajongók, amatőr és professzionális sportolók, katonaság, az idősebb korosztály, testi fogyatékkal élők és még sokan mások egyaránt biztonságosan állíthatnak vele kihívásokat maguk elé és érhetik el céljaikat. A CrossCore termékek az Egyesült Államokon kívül nemzetközi piacon is elérhetők.

A CrossCore 2010-ben jelent meg a fitnesspiacon a War Machine nevű termékével, és 2011-ben indította útjára a CrossCore180 termékcsaládot. Ezek a termékek lényegében azonosak, csupán a megcélzott fogyasztói csoport eltérő. A CrossCore kiegészítők széles választékát forgalmazza, hogy az RBT-rendszer minél sokoldalúbban felhasználható legyen olyan integrált edzés módokkal, mint a kézisúlyzós, súlyzórudas és a fitnessszalagos edzés. A CrossCore mennyezetre és falra szerelhető rögzítési megoldásokat is forgalmaz, többek közt a funkcionális tréningállványok egy új termékvonalat, amely moduláris felépítésű és bármelyik edzőteremben, klubban, iskolában, egészségügyi, vagy katonai intézményben felhasználható.

A rotációs saját testsúlyos edzésmodszert (Rotational Bodyweight Training, vagyis RBT) a Cross-Core Inc. célzottan azért fejlesztette ki, hogy a felhasználók természetes és rotációs mozdulatokat végezheszenek a felfüggesztve végzett saját testsúlyos edzés során. Az RBT a test fő mozgásmintázatait célozza meg, amivel a mindennapi élet, a sportolás és az edzés során végzett mozdulatokat utánozza. Gondoljunk a következőkre: tolás, húzás, hajolás, elfordulás, kitörés és tartás. Ezek mindegyike magában foglalja a rotációs mozgást. Az elfordulás elengedhetetlen a valóban hatékony, 3 síkban történő mozgáshoz. Ez teszi lehetővé, hogy utánozzuk a felhasználó által (például a sportolás vagy munka közben) végzett mozdulatokat, amelyekkel a lehető legjobb eredményt érjük el. A rotációs mozgás a hagyományos, statikus saját testsúlyos edzés új szintje.

1.1.1 Mi a rotációs saját testsúlyos edzés?

A rotációs saját testsúlyos edzés (Rotational Bodyweight Training) során a saját testsúlyunkat használjuk fel, miközben gyakorlatokat végzünk a CrossCore kötéllal ellátott csigarendszerén. Sok éven keresztül a kondíció és az erőnlét növelése érdekében

a különböző eszközök, mint például bordásfal, tornagyűrű vagy húzódkodórúd használata volt elterjedt. A rotációs saját testsúlyos gyakorlatok növelik az erőnlétet, az állóképességet, a hajlékonyságot, az ízületek mozgékonyágát és az általános mozgáskoordinációt, amellyel egyúttal csökkentik az olyan sérülések esélyét, amik a beszűkült mozgásterjedelemből vagy abból erednek, hogy egy adott mozdulat, vagy emelés során nem vagyunk képesek a test több részét egyszerre használni.

Az egy ízületet, vagy testrészt megcélzó edzőgépek minden edzőteremben megtalálhatók, emiatt elterjedtek a nyílt láncú (kinetikus) gyakorlatok. Ez a hangsúlyt az izolált izommozgásokra helyezi, így az ízületek mozgékonyága csökken, és nő a sérülésveszély.

A rotációs saját testsúlyos edzés (Rotational Bodyweight Training) során megtanuljuk a mozgást több síkon keresztül végezni több izomcsoportot használva és kombinálva, az izolációval épp ellenkezőleg. Így növeljük az edzettségünket és csökkentjük a sérülések veszélyét. Ez a filozófia visz tovább a nyílt láncú gyakorlatoktól az úgynevezett zárt láncú (kinetikus) gyakorlatokig.

Az RBT segít megtanulni, hogyan fejleszthetjük magunkat és gyakorlatainkat a megfelelő mozgásmintázatok használatával, valamint a rotációs és antirotációs stabilizáló technikák segítségével. A „tolás”, „húzás”, „hajolás”, „csavarodás”, „kitörés” és „tartás” egészen új értelmet nyer majd, így az edzés többféle szintre emelhető. Az, hogy hogyan edzünk, végsősoron nem csak a teljesítményünket befolyásolja, hanem azt is, hogyan állunk helyt a sportban és a mindennapokban. A testünk 600 izomból és 200 csontból épül fel, egyik része sem elkülönülten működik. A CrossCore RBT a teljes test edzését, és a test egész dinamikus mozgásterjedelmét célozza meg.

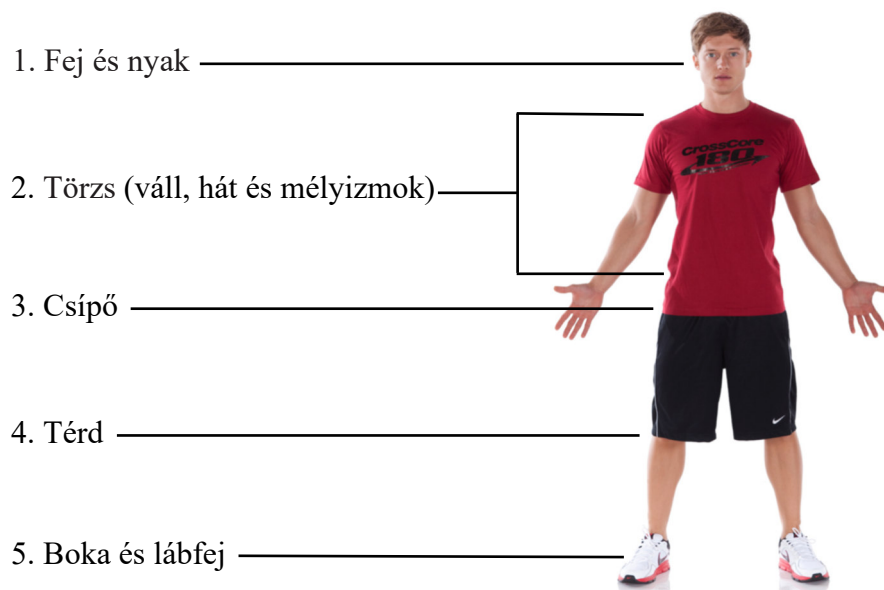
Minden mozdulat a szó legszorosabb értelmében kapcsolódik egymáshoz, és ami még épp ugyanennyire fontos: minden mozdulatnak magában kell foglalnia valamilyen elforduló mozgást, hogy a lehető legcélszerűbb és legeredményesebb hatást fejtsse ki.

A CrossCore szabadalmaztatott csigarendszere az, ami megkülönbözteti a terméket minden más, függesztett saját testsúlyos edzési terméktől a piacon.

1.1.2 CrossCore kineziológia, nyílt és zárt láncú edzés

A CrossCore-t más, függesztve végzett saját testsúlyos edzési eszközöktől a saját, szabadalmaztatott, lezárható és kibiztosítható csigarendszer különbözteti meg. A CrossCore sokoldalúsága miatt az edzés intenzitása és nehézsége bármilyen felhasználó igényéhez hozzáigazítható.

Az emberi test a kinetikus lánc különböző részegységeiből áll. A legegyszerűbben megfogalmazva a kinetikus lánc az alábbiakból tevődik össze:



1.1. ábra: Az emberi test részei

A CrossCore segítségével megérthetjük a nyílt és a zárt láncú gyakorlatok közti különbséget.

A nyílt láncú gyakorlatok során a kéz vagy a láb a teljes mozgásterjedelmen belül szabadon mozog. Például ilyen az egyszerű fekvőnyomás, ahol az ember fekszik és a karjával, vállával és mellizmaival fejt ki tolóerőt.

A zárt láncú gyakorlatok során a kéz vagy a láb egy felszínhez „rögzül”. Ilyen például a fekvőtámasz, a húzódzkodás vagy a guggolás. Bár a mozgulatot a test bizonyos részei vezetik, az egész test vagy a teljes kinetikus lánc bekapcsolódik, vagy dolgozik.

Ha nyílt láncú gyakorlatokat végzünk, és nehezítjük őket úgy, hogy zárt láncú gyakorlatokkal kombináljuk, újabb lépéseket tehetünk a különböző kötőszövetek és izompárok vagy izomcsoportok megmozgatása felé. Ennek eredményeképpen a központi idegrendszer alkalmazkodik az új mozgásmintázatokhoz és így felel meg ezeknek az új kihívásoknak. Érdekes, hogy ezek a mozgulatok velünk születettek (bizonyos fokig minden nap használjuk őket), azonban az intenzitásuk vagy a beléjük fektetett erő nem elegendő az idegrendszer stimulációjának fenntartásához.

Ha lépéseket teszünk azért, hogy megtanuljuk, hogyan fejlesszük a nyílt láncú gyakorlatokat zárt láncú gyakorlatokká, akkor megtalálhatjuk az alapjait annak, amit a CrossCore rotációs saját testsúlyos edzésének (Rotational Bodyweight Training) nevezünk.

1.1.3 A mozgás síkja

A mozgásnak három fő síkja van – a szagittális, a frontális és a transzverzális sík.

Szagittális sík:

Függőlegesen halad keresztül a test középvonalán, a testet jobb és bal oldalra osztja.

A mozgások jellege: flexió (hajlítás) és extenzió (nyújtás)

Példák: bicepsz hajlítás, mellnyomás / fekvenyomás, kitörés előre, guggolások, séta vagy futás, vádliemelés, lépcsómászás vagy edzés emelkedő futópádon, függőleges ugrások.

Frontális sík:

A testet elülső (anterior) és hátulsó (poszterior) részre tagolja.

A mozgások jellege: közelítés és távolítás

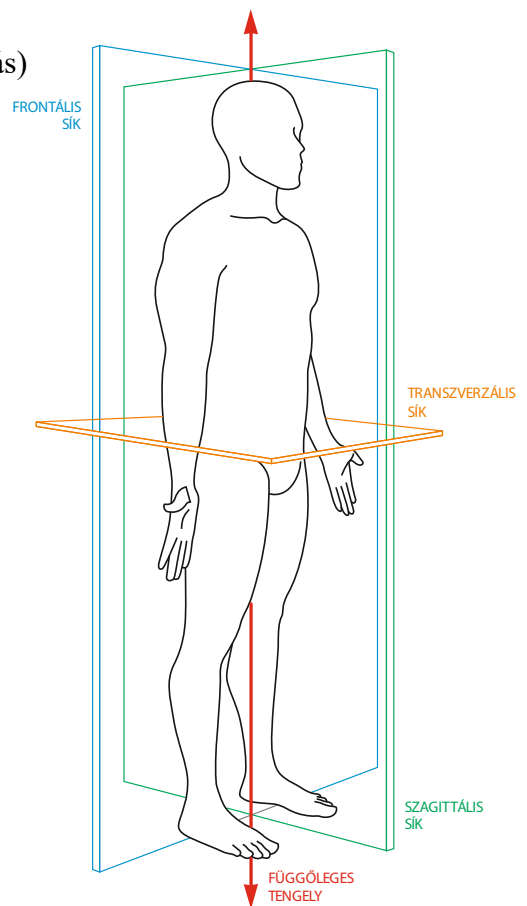
Példák: oldalra emelés kézisúlyzóval, kitörések oldalra, vállból nyomás / katonai nyomás.

Transzverzális sík:

A testet vízszintesen osztja ketté felső (szuperior) és alsó (inferior) részre, a metszéspont körülbelül a csípőcsont felső széle.

A mozgások jellege: külső és belső rotáció, vagy elmozdulás a függőleges tengely körül.

Példák: magas/alacsony favágás, ferde hasprés és átlós mozdulatok, labda eldobása, golf-, vagy baseballütő meglendítése.



1.2. ábra: A mozgás síkjai

A legtöbb edzésprogramban a szagittális síkban történő edzés a meghatározó. A sportban azonban (és a mindennapi életben is) a legtöbb mozdulat a transzverzális síkban következik be.

Mivel a transzverzális síkban történő mozgások egy függőleges tengely (a gerinc) mentén zajlanak, így a transzverzális síkban történő mozgás sokszor természetétől fogva rotációs is egyben.

A múltban gyakran nehéz volt hatékonyan terhelni, vagy elegendő ellenállást alkalmazni a transzverzális síkban, azonban a CrossCore-ral javíthatjuk a mozdulataink specificitását, az alsótest erőátvitelét és az általános funkcionális erőnlétünket.

1.1.4 A CrossCore és a motoros kontroll, valamint a dinamikus stabilizáció

Az egyensúlyozási képesség láthatóan a törzs stabilitásával van összefüggésben. A CrossCore rotációs jellege lehetővé teszi, hogy számtalan, több síkban végzett funkcionális gyakorlatot (motoros képességet) építsünk bele edzésünkbe. A legegyszerűbb mozdulatok is kihívást jelenthetnek az egyedi, szabadalmaztatott rotációs csigarendszernek köszönhetően, mert ezzel a hagyományos függesztett saját testsúlyos rendszerekhez képest jóval instabilabb helyzetet hozunk létre. Megdolgoztatja a szenzomotoros rendszert, mivel saját testsúlyos gyakorlatokat végzünk egy „elmozdulni képes” felszínen.

A dinamikus stabilizáció az izomzat azon képessége, hogy egy adott testrészt, izmot, ínat vagy ízületet a helyén és a megfelelő síkban tartson valamely instabil helyzet során (például hajítás, ugrás, leérkezés, gyorsulás és lassulás). Egy végtag vagy ízület stabilitása elengedhetetlen a sérülések megelőzéséhez.

A CrossCore sok mozdulatot képes imitálni, ha a mozgást vagy a mindennapi tevékenységet elsődleges alkotóelemeire bontjuk.

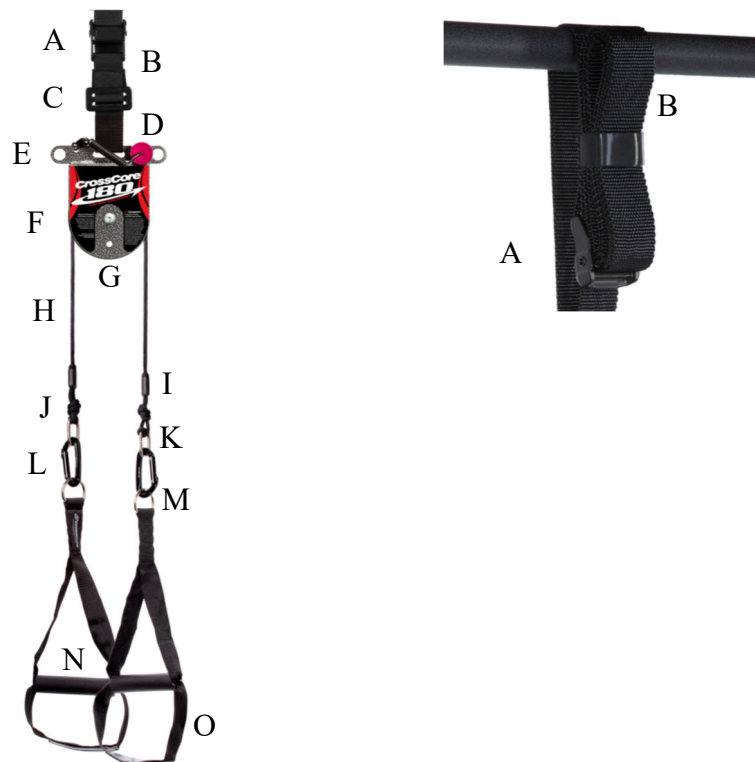
Ha megfigyeljük az egyes mozdulatokat a saját síkjukban, majd azt, hogy hogyan állnak össze együtt egy valós, 3 dimenziós mozgássá, és megértjük a folyamat többi tényezőjét (mint például a dinamikus stabilizációt, ami lehetővé teszi és megalapozza az egyensúlyt), akkor kezdjük felismerni a rotációs saját testsúlyos edzés értékét.

A mozgás síkjai, a nyílt és zárt láncú edzés, a motoros kontroll és dinamikus stabilizáció egymáshoz kapcsolódó elemek. Minél többet edzünk több síkban és mind nyílt, mind zárt láncú mozdulatokkal, annál fejlettebb lesz a mozgásért felelős izom rostborzási mintázata. A dinamikus stabilizáció növelésével javul az egyensúlyérzék, így ízületeink és izomzatunk védettebbé válnak.

Ha mindezeket külön-külön vagy együtt fejlesztjük, növelhetjük az edzettségünket és a sportteljesítményünket, csökkentve a sérülések esélyét egyúttal javítva az általános testi egészségünket.

1.1.5 A CrossCore RBT-eszköz

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| A. Csigacsat | K. Ovális gyűrű |
| B. Rögzítőszíj | L. Karabiner |
| C. Rögzítő ajtóhoz | M. D-gyűrű |
| D. Mágneses csapszeg | N. Kapaszkodó |
| E. Karabiner furatok | O. Állítható láb-/kézkengyel |
| F. Csigá | |
| G. Rögzítő (Locked-N-Loaded furat) | |
| H. Kötél | |
| I. Kötélkapocs | |
| J. Nyolcas alakú csomó | |



1.3. ábra: A CrossCore-eszköz felépítése és függesztése

1.1.6 CrossCore RBT magasságának beállítása

A CrossCore RBT-csigának, miután felülről biztonságosan rögzítettük, a semleges pozícióban kell lennie, amikor is a csiga a fej fölé nyúlva kartávolságon belül van, könnyedén elérhető, a kapaszkodók pedig a lábszár felső részénél vagy a térdnél vannak. A legtöbb CrossCore RBT-gyakorlat ebben a semleges pozícióban végezhető el. A rögzítősíj ideális rögzítési magassága 2,15-3,35 méter.



1.4. ábra: A CrossCore ideális rögzítési magassága

1.1.7 CrossCore-eszköz használata

„Locked-N-Loaded”, azaz zárt és rögzített állapot, illetve „Pull The Pin”, nyitott és szabadonfutó állapot. Első használat vagy kezdő sportolni vágyó személyek esetében javasolt a zárt mód alkalmazása, amikor a mágneses rögzítőszeget a csiga fém tokjának alján lévő furatba illesztünk úgy, hogy egyidejűleg a csigát addig forgatjuk, míg a rajta lévő furat a tokon lévő furattal azonos állásba nem kerül. Ezzel rögzítjük a csiga szabad körforgását a tengelye körül, növelve a kötélágak stabilitását, könnyítve a gyakorlatok nehézségi fokát. A csigatányér teljes rögzítése ellenére a kapaszkodók és kötelek továbbra is elcsúszhatnak előre-hátra a csigatányér teteje mentén. Nyitott mód használata esetén húzzuk ki a szeget és illesszük a tok felső széleiben lévő nagyobb furatokba. Ettől kezdve a kötélág szabadon fut, szabad testsúlyos edzést végezhetünk rajta, valamint az eszköz kábeles-csigas edzőgépként is használható, amelyre akár ellensúlyt (például kettlebell, fitness szalag stb.) is rögzíthetünk.



1.5. ábra: „Locked-N-Load” zárt állapot



1.6. ábra: „Pull The Pin” nyitott állapot

A kapaszkodók és kötelek beállításához a kéz és/vagy láb beillesztéséhez nyissuk ki a kengyelt úgy, hogy az alsó szíjat és a kapaszkodót az ellenkező irányba húzzuk egymáshoz képest.



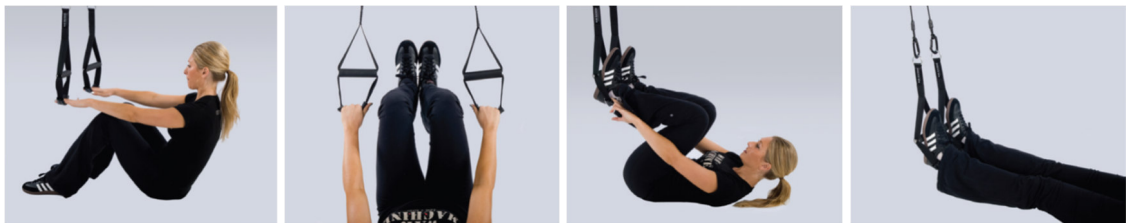
1.7. ábra: A kengyel használata

A lábak beillesztéséhez nyissuk ki a kengyeleket a fent leírt módon figyelve arra, hogy kellő helyet hagyjunk a cipő beillesztéséhez. Üljünk le az eszköz elé és a nyitott kengyelekbe lábujjal indítva átlósan dugjuk be a lábfejünket. Bal kengyelbe a jobb, míg a jobb kengyelbe a bal lábfejet. Ezután teljes testtel forduljunk át jobb oldal irányába úgy, hogy tenyér- és térdtámasz állásba kerüljünk.



1.8. ábra: Lábak beakasztása a kengyelbe

A sarkak kengyelbe történő akasztását ülő pozícióban, az eszközzel szemben kell elvégezni. A nyitott kengyeleket kézzel megfogva, testtel enyhén hátra hajolva kell lábainkat a nyitott hurokrészbe tenni. Ezután teljes testkinyúlással a megfelelő helyzetbe kerülünk.



1.9. ábra: Sarkak beakasztása a kengyelbe

Az eszközön végezhető alapgyakorlatok ismerete, helyes és pontos elvégzése, majd kellő tapasztalatszerzés után a haladó vagy extrém nehézségű gyakorlatok is elvégezhetők. A gyakorlatok kombinálhatósága szinte kimeríthetetlen, pláne, ha egyéb sportszerek bevonásával ötvözzük ezen eszköz nyújtotta lehetőségeket. A végezhető gyakorlatok száma végtelen, így minden felhasználói igény kielégíthető az eszköz használata során.[1]

1.2 Ponyvaszerkezetek

1.2.1 Általános ismertetés

Korunk sátor- és ponyvaszerkezetei, építésze híven tükrözi a jelen korunkkal szemben támasztott követelményeket, technikai színvonalát, továbbá illeszkedik életformánkhoz, eszmei felfogásunkhoz, ezzel együtt pedig a fenntarthatósághoz.

Élettartamuk hosszú, nagy szakítószilárdságúak, tűz- és vegyszerállóak, fényáteresztőképességük, színük és színezhetőségük széles palettán mozog. A ponyvaszerkezetek gazdag formaválasztékukkal kiválóan tervezhetők és alkalmazhatók bármilyen környezetbe. Ez azt is jelentheti számunkra, hogy szinte bármilyen funkció kielégítésére ilyen szerkezetet alkalmazható. Szerkezettől függően legnagyobb előnyük lehet, hogy mobilak, vagyis áttelepíthetők, a hagyományos épületszerkezetekhez képest jóval olcsóbbak, megsemmisítésük és újrahasznosíthatóságuk a mai technológiai megoldásokkal jelentősen csökkenti az ökológiai lábnyomot.

A ponyvaszerkezetek fajtái:

1. Feszített ponyvaszerkezetek

- Fa- vagy acéltartók közé kifeszített, vonal mentén rögzített szerkezet (például íves tartók használata esetén)
- Drótkötelekkel kifeszített szerkezet
- Csomópontonként alátámasztott szerkezet (például árbócok használata esetén)
- Külső oszlopokhoz pontonként kikötött vagy függesztett szerkezet
Utóbbi három típus bármilyen jellegű és nagyságú terek, stadionok lefedésére állandó és ideiglenes jelleggel alkalmazott.

2. Légnyomásos ponyvaszerkezetek

- Légsátrak (pneumatikusan levegővel töltött és stabilizált szerkezetek)
 - Egyhéjú
 - Két- vagy többhéjú
 - Drótkötélhálózattal megerősített konstrukciók
 - Nem szigetelt vagy szigetelt kialakítással
- Légpárnák
 - Párnaszerkezetes tető
 - Párnaszerkezetes épület (oldalfalazat is a tetővel azonos kivitelű)
 - Vákuumos szerkezet (szívott)

3. Tartályok, ballonok, silók

- Cellás szerkezet
- Tömlősoros szerkezet
- Tömlős alátámasztású szerkezet

4. Nem teherhordó elemként funkcionáló ponyvaszerkezet

- Rácsszerkezetre borított ponyva
- Belső térbe szerelt válaszfalak
- Keretvázra fektetett ponyva

1.2.2 Ponyvaszerkezetek fejlődése

Többezer éves megfigyelésen alapul az a felismerés, miszerint az anyagok nagy részét a legjobban húzási igénybevételre lehet használni. Komolyabb húzott szerkezetek a múlt század elejéig nem épülhettek, mivel a húzásra alkalmas, elsősorban rostos anyagok természetes, növényi és állati eredetűek voltak, így hamar tönkrementek. Az 1800-as évek elején növényi indákkal összecsomózott függőhidak mintájára megjelentek az első kovácsoltvas rudakból épített hídszerkezetek. A 2. világháború alatt találták fel a nyílont, amelyet különféle, más szintetikus szálak kifejlesztése követett. Az 1950-es években már 20 éves élettartamra hirdettek bevonatos, vízzáró szintetikus ponyvákat. A nemzetközi szakirodalomban ipari vagy műszaki textíliaként, esetleg műbőrként emlegetett korszerű ponyvaanyagok Európában a hatvanas és hetvenes években elsősorban poliamid (PA), illetve poliészterszálakból (PES) készültek PVC-bevonattal. A PES és PVC kombinálásából alkotott műszaki textília ma is a széleskörűen felhasznált alapanyagok egyike. Ezek élettartama a felhasználási körtől függően körülbelül 10-15 évre tehető, szilárdságuk nagyon sokféle szerkezethez teszi őket alkalmassá. Szélsőségesebb klimatikus viszonyok esetén, illetve fokozott tűzállósági igényekhez igazodva üvegszálás, teflon (PTFE) vagy hasonló szintetikus bevonatú textíliákat használnak. Ezáltal a membránfedések nagysága sem a kiterjedést, sem a benne tartózkodó személyek számát illetően nem korlátozott a továbbiakban. Az alapanyagok időbeli fejlődése hosszabb élettartamot, jobb vízállóságot, hegeszthetőségük folytán termelékenyebb feldolgozást és nagyobb dimenziókat eredményeztek. Mindennapi tárgyaink, valamint a természetből vett analógiák egész sora szolgálhat a tervezőknek formai forrásul ezen alapanyagok széleskörű felhasználásában. A végtelen kreativitásnak viszont az alapanyag egyik legfőbb fizikai, statikai hiányossága korlátot szab, az alapanyag ugyanis nem képes nyomóerő felvételére. Ezt épp a hiányosság ellenkezőjével, vagyis a húzóerővel tudjuk kiküszöbölni. A húzóerőt az alapanyagban többféleképpen gerjeszthetjük. Megfeszíthetjük, amelyből feszített ponyvaszerkezetek lesznek, húzóerőt képezünk bennük egy belső túlnyomás segítségével, amelyből légtartásos szerkezet keletkezik, vagy a húzóerőt idegen anyaggal biztosítva (például egy tartályt feltöltve) hozzunk létre. A ponyvaszerkezetek fajtáit eszerint csoportosítottam az előző részben bemutatott, *ponyvaszerkezetek fajtái* felsorolásban.

1.2.3 Ponyvaanyag fogalma és főbb típusai

Ponyva alapanyag

Hagyományos értelmezésben a ponyvaanyagok sűrű szövésű, erős szövetek. A velük szemben támasztott legnagyobb követelmény az, hogy a különböző térrészeket és a tárgyakat megvédjék a meteorológiai tényezők káros hatásaitól, elsősorban az esőzéstől, a napsugárzástól és ezzel együtt a nemkívánt hőmérséklettől is. A természetes szálak anyagokból (len, kender, pamut stb.) készített textil- és ponyvaféleségeknek évszázados használati múltja van. Ezen szálak anyagoknak néhány kedvezőtlen tulajdonsága miatt a

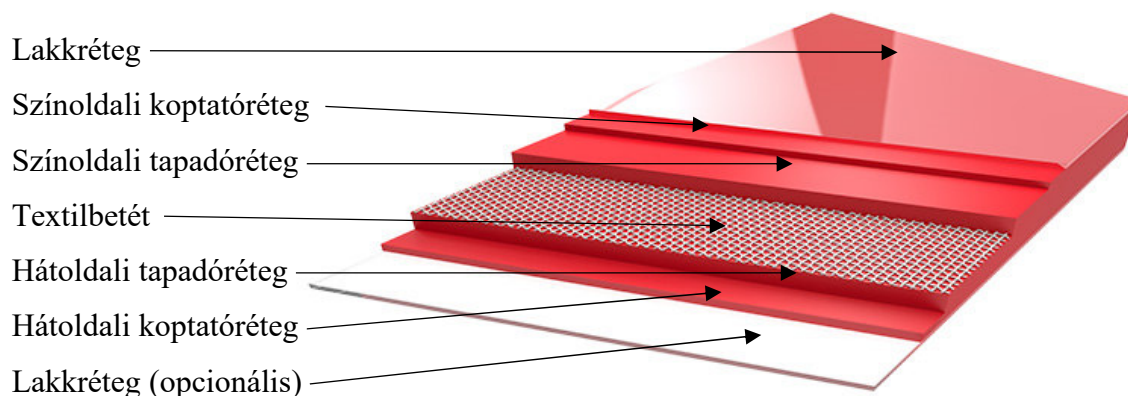
belőlük készített ponyva anyagok alkalmazási köre beszűkült. Ilyen például a nagy nedvszívóképességük és gyenge fényállóságuk, alacsony kémiai ellenállóságuk. Éppen ezért a természetes alapú ponyvaanyagok élettartama meglehetősen rövid.

A vegyipar, a textilipar, a műanyagfeldolgozás és a gépipar egyéni vagy ezek együttes fejlődésének eredményeként az elmúlt évtizedekben sikerült kifejleszteni a szintetikus alapú ponyvaanyagok széles palettáját és egészen egyedi felhasználási köreit. A célszerűen vagy specifikusan kialakított műszaki tulajdonságaikat hosszú időn át képesek megőrizni, továbbá nagyüzemi körülmények között gazdaságosan gyárthatók. Mindezek együttese segítette elő azt, hogy a ponyvaalapanyagok alkalmazási köre széleskörűen kiterjeszkedjen. Napjainkban kevés olyan felhasználási terület van, ahol az alapanyag valamely fajtáját ne alkalmazzák:

- Állandó fedések (kisebb térlefedések, silótetők, stadiontetők)
- Mobil létesítmények (raktározási célú, sport-, illetve katonai-, egészségügyi sátrak vagy napvitorlák)
- Flexibilis tározók (biogáztározók, folyadék- és agresszív anyag-tárolók, szállító-konténerek)
- Takaróponyvák és gépkocsiponyvák
- Csőgátak
- Egyéb, kevésbé felismerhető aspektusban
 - Belső terekben akusztikai hangelnyelő "falak"
 - Ülések és ülészuzatok
 - Molinók és dekorpanelek, videofalak
 - Épülethomlokzati árnyékolók (többnyire szitaalapanyagból)
 - Teraszlefedések
 - Bevilágító panelek (nagy fényáteresztőképességű vagy teljesen víztiszta alapanyagból)
 - Vitorlák
 - Korlátok, kapaszkodók, orvosi bútorok antibakteriális behuzatolása
 - Élelmiszeripari fóliák

A ponyva alapanyag szerkezete

A ponyvaanyagok alapvetően két fő alkotóelemből állnak össze. Az első a textilbetét (szövet), ami a ponyva szilárdsági tulajdonságát biztosítja, a második pedig a textilbetétet egyik vagy mindkét oldalát bevonó műanyag filmréteg, amely a külső hatásokkal szembeni ellenállóságát hivatott erősíteni. Ponyvafajtájától függően többnyire PES vagy üvegszálas anyagokból, szövési eljárással készült alapszövetek nagy szakítószilárdsággal bírnak. A filmréteg anyaga sokféle lehet, de legfőképp PVC-t, teflont, vagy szilikont alkalmaznak.



1.10. ábra: Ponyva alapanyag szerkezeti rétegrendje (forrás: Serge Ferrari)

Ponyvaanyagok főbb típusai

A ponyvaanyagok a felépítésük (textilbetét és bevonatok minősége alapján) és az alkalmazási területet meghatározó alapvető fizikai tulajdonságaik szerint csoportosíthatók.

Szilárdsági tulajdonságok szerint az alapanyagokat 5 csoportban szokták megkülönböztetni. Az alábbi összefoglaló táblázatban megadott értékek egy nagyságrendi középértéket mutatnak, mivel ezek az egyes gyártóknál készült termékeknél kisebb-nagyobb szórással, de eltérnek.

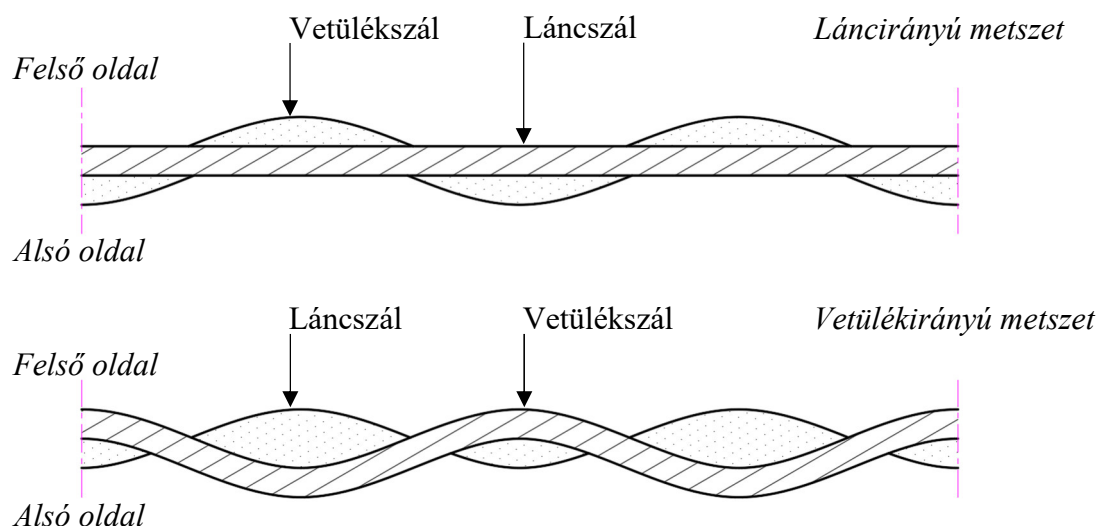
1. táblázat: Ponyvaanyagok tipizálása

Típus	Textilbetét tömege min.-max.	Teljes tömeg min.-max.	Vastagság min.-max.	Szakítóerő lánc min.-max.	Szakítóerő vetülék min.-max.	Tovább- szakítóerő lánc min.-max.	Tovább- szakítóerő vetülék min.-max.
	[g/m ²]	[g/m ²]	[mm]	N/5 cm	N/5 cm	N	N
I.	170-200	520-800	0,45-0,56	2400-3200	2400-3000	200-300	200-300
II.	200-280	900-1150	0,7-0,75	4000-4500	3500-4300	500-600	500-520
III.	340-340	1100-1150	0,90	5500-6000	5000-5600	800-950	650-850
IV.	490-490	1300-1350	1,05	7450-8000	6400-7000	1000-1400	1000-1200
V.	640-640	1500-1950	1,20	9900-10000	8000-9000	1500-2000	1400-2000

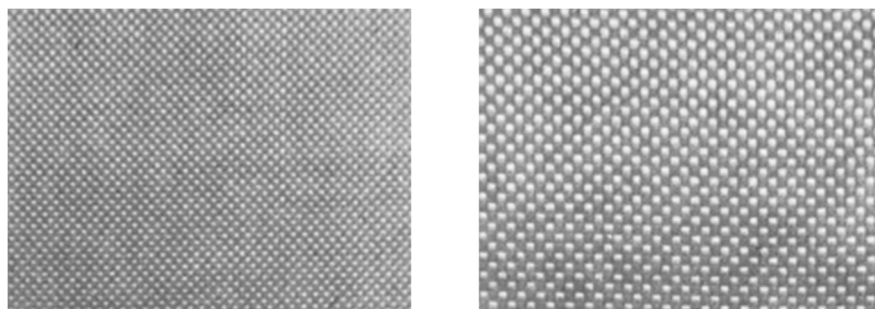
Az egyes csoportokba tartozó ponyvaanyagokat a szilárdsági kapacitásuk és alkalmazhatósági területük szerint választjuk ki egy adott termékhez vagy projekthez.

Az alapszövet (textilbetét) és a szálirányok

A hagyományos szövetek két egymásra merőleges fonalrendszerből, a lánc- és vetülékfonalak kereszteződésével jönnek létre. A láncfonalak feszített állapotban vannak a szövés során, míg a vetülékfonalakat egy előre definiált kötéstípusnak megfelelően, a soron következő láncfonalak alatt és fölött vezetnek. Ebből a szövési technikából következik, hogy a szövetek fizikai tulajdonságai hossz- (lánc) és keresztirányban (vetülék) eltérők. A műszaki textíliáknál leggyakrabban alkalmazott kötéstípus a vászonkötés, ahol minden egyes vetülékfonal keresztezi a láncfonalat. Másik típus a panamakötés, amelynél a két-két lánc és vetülékfonalat azonos módon helyezik el. A vászonkötésű szövetek jóval merevebbek, míg a panamakötés lágyabb, mivel az utóbbi esetében a fonalak elmozdulási lehetősége nagyobb.



1.11. ábra: Textilbetét szálirányai



1.12. ábra: Vászonkötés és panamakötés képe

Az alapszövet kenése

Az iparágban sokféle filmképzési eljárás ismert. A nagy mennyiségben használt ponyvaanyagok előállításánál jelenleg kenéstechnikai eljárást alkalmaznak, de mindemellett a kalanderes eljárást is széleskörben alkalmazzák.

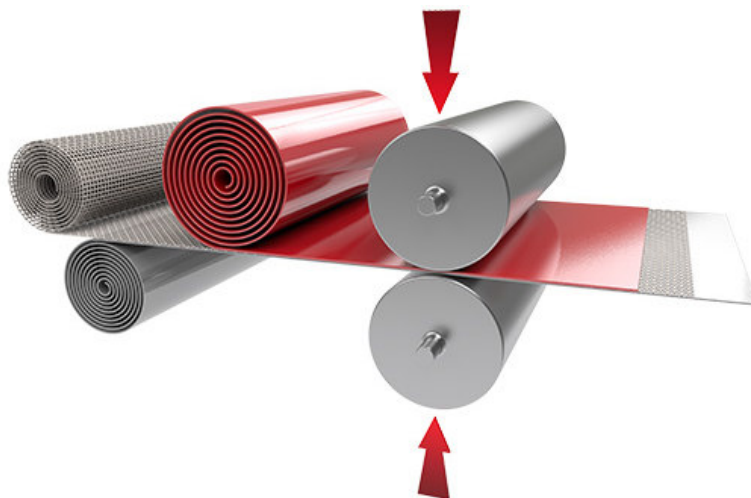
A kenéses eljárás elve egy szilárd halmazállapotú polimerből való pasztaszerű keverék előállításán alapul. A kenőpasztát a textilbetét felületére hordják fel, és a speciálisan kialakított kenőberendezéssel egy előre meghatározott vastagságú, egyenletes felületű réteget hoznak létre. Ez a réteg a továbbiakban a hőkezelés hatására szilárd, de rugalmas filmréteggé alakul, amely az eljárás végére összeépül a textilbetéttel is.

Az eljárás előnye a nagymértékű variabilitás, ami számos terméktípus és speciális tulajdonságú változat előállítását teszi lehetővé ugyanazon berendezésen. Ezt az eljárást a legszélesebb körben felhasználható PES-alapszövetű PVC-bevonatos termékek előállításánál alkalmazzák. (A továbbiakban bemutatott eljárások és technológiai tárgyalások a szakdolgozat témájának kötődése végett beszűkítve összpontosítanak az adott PES+PVC-alapanyagtípusra vonatkozóan.)

A kenés technológiai lépésének főbb pontjai:

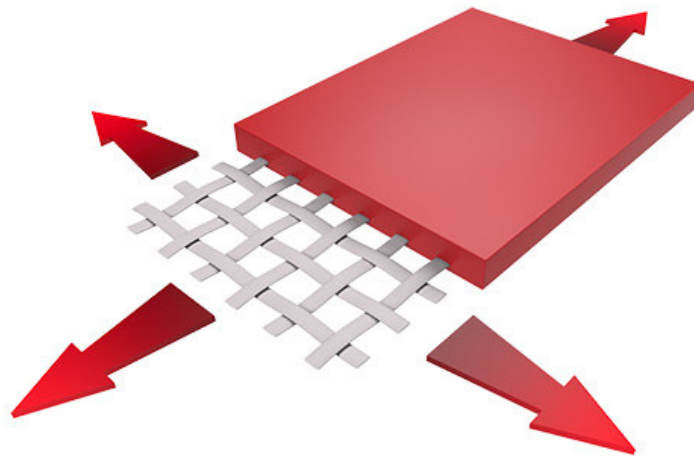
- a textilbetét bevezetése
- a textilbetét impregnálása (tapadásközvetítő réteg felhordása)
- a hátoldali tapadóréteg felkenése
 - előzselizálás, szárítás, simítópréselés, hűtés
- a hátoldali fedőréteg felkenése
 - előzselizálás, szárítás, simítópréselés, hűtés
- a színoldali tapadóréteg felkenése
 - előzselizálás, szárítás, simítópréselés, hűtés
- a színoldali fedőréteg felkenése
 - kizselizálás, szárítás, simítópréselés, hűtés
- szélezés és hengerre való feltekercselés

Zselizálási (zselatinálási) folyamatnak nevezzük azt az eljárást, amelynek során a PVC-molekulák közé hő hatására a lágyítólekeulák behatolnak, így a molekulaláncok fellazulnak, és a rideg, kemény PVC-ből egy szívós anyag, az ún. lágy PVC keletkezik.



1.13. ábra.: Szintetikus textilbetét kenési rétegrendjének sematikus ábrázolása
(forrás: Serge Ferrari)

A kenési eljárás során a textilbetét folyamatosan szabályozott feszültséggel feszítve halad a végigvezetés során, ám közben mégis bizonyos mértékben zsugorodik. Vannak speciális termékek, amelyek a kenési folyamat során szándékos kéttengelyű (lánc- és vetülékirányú) előfeszítéssel látják el a textilbetétet, ezzel növelve a késztermék méretstabilitását, amely jelentősen kiküszöböli a termék felhasználása során a terhelésből (pl. hőteher, szélteher stb.) adódó deformációt, ezzel hosszabb élettartamot biztosítva a termék számára.



1.14. ábra: Világméretű szabadalom által védett Précontraint előfeszítési technológia elve
(gyártja: Serge Ferrari, forrás: Serge Ferrari)

A kent alapanyag felületnemesítése (lakkozása)

Felületnemesítésnek nevezzük mindazon műveleteket, amelyeket a filmképzés, valamint a film és a textilbetét egyesítése után a termék műszaki és esztétikai értékének növelése céljából végeznek el. A ponyvaanyagok felületnemesítésének céljai a következők:

- PVC-alapú termékek esetén a lágyítóvándorlás meggátlása, ezzel az öregedés lelassítása
- a felület kémiai ellenállóképességének növelése és a koszolódási hajlam csökkentése és a tisztíthatóság javítása (ez utóbbi csupán esztétikai okokra vezethető vissza)
- kopásállóság, felületi karcolódás elleni ellenállás növelése
- időjárásállóság (UV-sugárzásvédelem) növelése
- esztétikai megjelenés (fényesség, felületi mintázottság stb.)

A fent felsorolt célokat megfelelő minőségű lakkréteg felhordásával lehet elérni. Az alapanyagon vagy már konfekcionált készterméken további mintázat képezhető festési eljárással is (például szórás, szitanyomás).

1.2.4 A ponyvaanyagok konfekcionálása

A ponyvaanyagok a gyártásuk során különböző, akár több száz méter hosszban, többnyire 2,5 m; 3 m (üvegszálas anyagok esetén akár 5 m) szélességben kerülnek gyártásra. A további felhasználások során az adott anyagszélességből kell egy termék térbeli ponyvafelületének digitális szabástervében előállított elemekből valós terítéket, majd ponyvaelemeket szabni.

Gyártáselőkészítés

A nagyüzemi gyártás anyagi, műszaki és személyi feltételeinek biztosítását célzó műszaki és szervezési intézkedéseket jelenti. A ponyvaszerkezetek konfekcionálásának előkészítése a következő részekből áll össze:

- gyártási tervek készítése, összeállítása,
- szabástervek alapján kidolgozott részletes gyártástechnológiai utasítás,
- a gyártáshoz szükséges anyagok biztosítása (megfelelő minőségű és mennyiségű ponyvaanyag, szerelvények, esetleg festési segédanyagok),
- a gyártás programozása és ütemezése, személyi feltételek biztosítása,
- technikai és gépészeti háttér biztosítása,
- gyártásközi és késztermék ellenőrzés.

Szabás

A gyártás első munkaművelete, ahol az alapanyag hengerszélességéhez igazodva az előre elkészített elemeket szorosan egymáshoz rendezve kivágjuk. A cél a legkisebb belső hulladék mellett a legkisebb anyagszükségletű felfektetést elérni. A szabási művelet többféle módon végezhető el. Több azonos elemmel rendelkező termék esetén az elemek több rétegben, ún. terítékben forgókéses, vagy kardkéses géppel szabhatók, míg az egyedi elemek vagy csak különböző alkatrészből álló termékek egy rétegből ollóval vagy plotterrel vágathatók ki. Kézi felfektetés esetén az elemeket mérettartó papírból vágják ki plotterrel (sablon) és terítik fel a ponyva alapanyagra. Az elkészült sablonokon vagy a plotterrel direktben kivágott elemeken méretellenőrzést kell alkalmazni a soron következő elemösszeállítási műveletek előtt.

Összeállítás

A meghatározott szélességű ponyva alapanyagból az elkészítendő ponyvafelület szabásterve alapján kiszabott ponyvaelemeket kell egymáshoz illeszteni, majd rögzíteni lánc- és vetülékirányban. A jóminőségű és tartós termék előállításához szükséges megfelelő szilárdságú kötések hegesztési, varrási és ragasztási eljárás valamelyikével kell létrehozni. Nagyobb méretű, esetleg bonyolultabb felületek esetén vagy szerelési munkálatok végett helyszíni mechanikai rögzítés is szükségessé válhat. (Az ilyen típusú rögzítési módokat a szakdolgozat témájának elérő kötődése miatt a továbbiakban nem tárgyalom.) Az összeállítás mint folyamat, négy fő csoportra bontható, melyek a hegesztést, a ragasztást, a varrást és a mechanikai rögzítést foglalják magukba.

Hegesztés

A ponyvatermékek leghatékonyabb és legtermelékenyebb konfekcionálási módja a hegesztési eljárás. Ennek alapelve, hogy a hegesztendő anyag molekulaszervezetében lévő molekulaláncok mozgékonyását magasabb hőmérséklet hatására oly mértékben növelik, hogy nyomás hatására a rétegek össze tudjanak diffundálni, majd lehűtés után homogén kötés tudjon kialakulni. Csak hőre lágyuló, makromolekulákból felépülő műanyagok hegeszthetők. Leggyakrabban alkalmazott hegesztési eljárások a következők:

- Nagyfrekvenciás hegesztés:

Poláris, ill. polarizálható anyagokat nagyfrekvenciás (NF) erőterbe helyezve átpolarizálódás következik be, amely fáziskéséssel követi az erőter változását. A sorozatos átpolarizálással járó molekuláris mozgások során a részecskék közötti sűrűláncos energiavesztés hővé alakul át és az anyag felmelegszik. A hegesztés alapvető feltétele, hogy az anyag a hőközlés hatására olvadáállapotba kerüljön. Ehhez alkalmas tulajdonságokkal rendelkező műanyagok például a PVC és kopolimerjei, a hőre lágyuló PU és a PA. Ezen hegesztési eljárás során alkalmazott frekvencia 27,1MHz, szükséges feszültség 1000-1500V.

A nagyfrekvenciás hegesztés előnyei

- nagy varratszilárdság
- vízzáró varrat
- viszonylag jó termelékenység
- megfelelő energetikai hatásfok.

A nagyfrekvenciás hegesztés hátrányai:

- építési helyszínen csak korlátozottan, vagy nem használható
- a gép és hegesztő elektróda ára viszonylag magas

A nagyfrekvenciás géppel készített varratok szélessége 20-80 mm közötti, húzóigénybevételre vonatkozó szakítószilárdságuk a ponyva alapanyagéhoz képest 85-95%. Lefejtéssel és szétfejtéssel szembeni ellenállása kisebb.

- Forrólevegős hegesztés

A hegesztendő műanyagnak az olvadási tartományig való felmelegítése a forró légáramnak a hegesztendő felületek közé való vezetésével. Ennél az eljárásnál a hőmérséklet pontos beállítása feltétlenül szükséges.

A forrólevegős hegesztés előnyei:

- olcsó és egyszerű eljárás
- a berendezések nem helyhez kötöttek, hordozhatók
- építési helyszínen is használható

- folyamatos hegesztési műveletet tesz lehetővé

A forrólevegős hegesztés hátrányai:

- Varratszilárdság kevésbé egyenletes a nagyfrekvenciás hegesztéshez képest

- Fűtött ékes hegesztés

A ponyvaanyagok összeállítása egy speciális ötvözött anyagból készült, elektromos úton fűtött, ék profilú szerszámmal történik. A gépbe vezetett anyagpár továbbítását változtatható távolságú hengerpárok végzik. Ennek a hegesztési módszernek az előnyei és hátrányai nagyjából megegyeznek a forrólevegős hegesztésével. A varrat szakítászilárdsága a ponyva alapanyagéhoz képest 70-90%.

Ragasztás

A ponyvaanyag elemek és alkatrészek ragasztással is illeszthetők. Többnyire a sérülések helyszíni javításánál alkalmazzuk ezt az módszert. A helyesen kivitelezett ragasztás nagy kötési szilárdságot eredményez. A ragasztás viszonylag munkaigényes, szubjektív elemeket tartalmaz és drága, speciális ragasztóanyagok alkalmazását teszi szükségessé. Előnye, hogy nem igényel nagy értékű berendezéseket és a ponyvaszerkezetek üzemeltetésének helyszínén is elvégezhetők a művelek. Ezért főleg helyszíni szereléshez, javításhoz használják.

Varrás

Az egyik legrégebbi, ma is használt illesztési mód a varrás. Alapanyagtól függetlenül a varrás a legtöbb esetben alkalmazható, amennyiben ahhoz megfelelő varrócérnát és varrási technológiát társítunk.

A varrás előnyei:

- valamennyi ponyvatípusnál elvégezhető
- nem igényel kifejezetten drága gépeket és magas szaktudást
- minősége vizuális úton ellenőrizhető

A varrás hátrányai:

- varráskor az alapanyag a varrótü átszúrásánál lyukad, így az illesztési vonal mentén a vízzáró képesség megszűnik.

Varráshoz legtöbbször PES-alapú cérnát alkalmaznak, amelynek UV-állósága nem egyezik meg a ponyva alapanyagáéval, ezért és a hátránynál említett tömítetlenség miatt a varratokat külön csikkal célszerű letakarni ez eddig említett hegesztési vagy ragasztási eljárás bármelyikével.

Mechanikai rögzítés

A kapcsolóelemek alkalmazásának célja, hogy átmenetet képezzen a terhelt ponyvafelületben ébredő feszültségek és a koncentrált erők felvételére alkalmas rögzítő-/feszítőelem között.

Ezek közül a leggyakrabban alkalmazott elemek a következők:

- ponyvaszélbe szorosan behegesztett PVC-zsinór, ún. kéder, amelyet szorítólemezes vagy speciálisan sajtoló nűtos alumínium profilba húzott és rögzített megoldás esetén alkalmaznak
- ponyvára varrott vagy csőszegecselt csat és szíj az oldható kapcsolatokhoz
- ponyva ívesre szabott szélén visszahajtásszerűen vagy külön elemből ráhegesztéssel kialakított tasakba acél drótkötél fűzése és feszítése
- ponyva szélén kialakított tasakba befűzött fémcső feszítőelemek csatlakoztatásával
- egyéb ponyvára rögzített és megerősítést szolgáló alkatrészek, például acélringli, szintetikus heveder stb.

1.2.5 Ponyvaanyagok ellenállósága

Az alapanyag számos tulajdonsággal és idegen, külső hatással szembeni ellenállósággal bír, melyet szakirodalmak, tesztek, jegyzőkönyvek és egyéb műszaki összefoglalók témaspecifikusan és hosszasan tárgyalnak. A szakdolgozat témáját már nem érintő részeket tájékoztató jelleggel, az alábbi témakörök jellemzik még:

Mechanikai tulajdonság:

- nyúlás, szakadás
- rugalmasság (merevség)
- nyírási merevség
- kúszás
- szakadás, továbbszakadás
- hőmérsékleti hatás

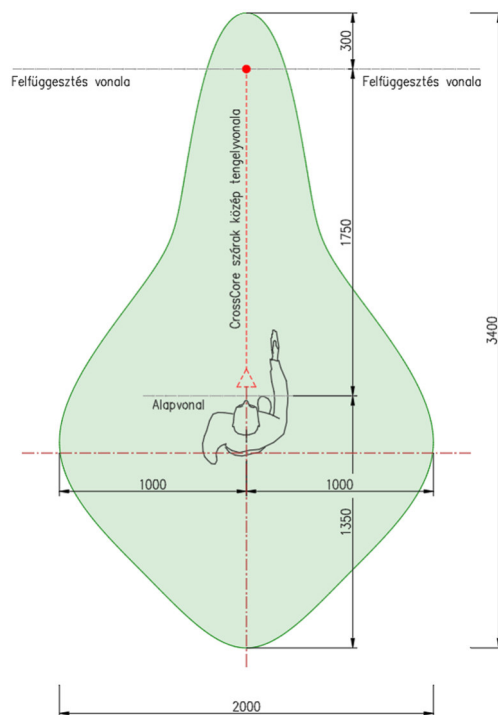
Fizikai, kémiai, mikrobiológiai tulajdonság:

- kopásállóság
- hajtogatásállóság
- méretállóság
- gázzáróság, vízállóság
- hőállóság
- fényállóság
- időjárásállóság
- várható élettartam
- éghetőség
- elektrosztatikus feltöltődés
- mikrobiológiai ellenállás [2]

2 PRECEDENSKUTATÁS ÉS KONKURENCIAELEMZÉS

2.1 Az igények ismertetése, a helyszín felmérése

A multifunkcionális állvány alapvetően a CrossCore sporteszköz otthoni, kerttel, udvarral rendelkező személyek, családok számára szabad környezetben történő felhasználásának igénye alapján született meg. A CrossCore sporteszközt annak használata előtt falra, minimum szükséges függesztési magasságához igazodó mennyezetre vagy egyéb alkalmasra szükséges rögzíteni. Ennek ideális magassága 2,15 m-3,35 m között van. A CrossCore-val történő sportolás végezhető egyedül, vagy csoportos edzés keretein belül is, de az egyes felhasználóknak minden esetben külön sporteszközt kell használniuk. A felfüggesztett CrossCore használatához a sportolónak szabad területre, úrszelvényre van szüksége. Ennek befoglaló fő méretei egy ca. 1,77 m magas személy esetén a felfüggesztésre merőleges irányban kb. 3,4 m, míg azzal párhuzamos síkban kb. 2 m. Ezen befoglaló fő méretekkel rendelkező szabad területet, valamint a leggyakrabban kihasznált zónák összesített átfogó sziluettjét a *CrossCore használatának minimum szükséges helyigénye (egy felfüggesztéshez)* megnevezésű 6.melléklet mutatja be részletesen.



2.1. ábra: 6. melléklet (részlet)

A sportoláshoz szükséges alapvető igény a termékben, mint állványban testesül meg igazán. Multifunkcionalitása az alapigényeken felül felmerült további opciós vagy extra igényeken alapul. Ennek mértéke abban mutatkozik meg igazán, hogy egyszerű kialakítása révén alkalmas textil árnyékolóval történő felvértetésre, amelynek legfőbb célja a sport szabadtéren történő végzése közben a felhasználó komfortérzetének jelentős

növelése. Ezzel szemben elvárt alapvető igény, hogy annak felrögzítéséhez és használatához az állványon túl egyéb moduláris szerkezeti segédelem beépítésére se legyen szükség. A CrossCore-on, mint függesztve végzett saját testsúlyos edzések eszközén túl még számos hasonló, akasztással, függesztéssel rögzített vagy hasonló kerettel rendelkező sport- és szabadidős eszköz létezik, amelynek használatához teret adva az állványon számos akasztási pont is kialakításra került. További cél volt, hogy az előbb említett, hasonló elven működő, de állvánnyal rendelkező eszközök - a helytakarékosági szempontokat is szem előtt tartva - kiváltásra kerüljenek, ezzel is növelve a termék sokoldalúságát. Végcélként tehát egy állvány és sok alkalmazható eszköz kombinációja váljon lehetővé.

2.2 Funkcióelemzés és követelmények meghatározása

A termékkel szemben elvárt funkciókat, valamint a vele szemben támasztott követelményeket széleskörűen az alábbi felsorolás részletezi pontokba szedve, illetve az azt követő táblázatos forma mutatja be.

FUNKCIÓFA

F0 Kültéri sportolásra, szabadidős tevékenységre és egyéb kényelmi szolgáltatásra ad lehetőséget

F1 Szabadonálló keretet biztosít

F11 Merev tartást biztosító kecskeláb típusú állványgeometria

F111 Lábai A-alakban támaszkodnak

F12 Teherbíró elemekből épül fel

F121 Sajtolt és hengerelt könnyűfém ötvözetből készül (AlMgSi)

F13 Talajra állítva rögzítés nélkül használható

F131 Fékes bolygókerékkel opcionálisan felszerelhető

F132 Racsnis spaniferrel opcionálisan kipányvázható

F14 Könnyű használatot biztosít

F141 Egyszerű összeszerelés

F142 Könnyű mozgatus

F2 Gondozásmentes kivitel biztosít

F21 Környezeti hatásokat kiküszöböl

F211 Korrózióálló anyagokból készül

F212 UV-stabil kiegészítőkkel rendelkezik

F213 Pangó csapadék kialakulása nem lehetséges

F22 Tartósságot sugall

F221 Erős csomóponti kapcsolatokkal rendelkezik

F3 Multifunkcionalitást biztosít

F31 Rögzítő elemekkel rendelkezik

F311 Kiegészítő furatokkal ellátható

- F312 Gyűrűs szemekkel kiegészíthető
 F313 Kellő akasztási és felfüggesztési hellyel rendelkezik
 F32 Számos sporteszköz (akasztott, lógatott, függesztett) felrögzíthető
 F33 A célcsoport esztétikai igényeit kielégíti
 F341 Felhasználási területekhez alkalmazkodó egyszerű forma
 F4 Használati lehetőséget biztosít minden korcsoport számára
 F41 Felhasználási tevékenységen alapuló használat
 F5 Alkalmazandó CrossCore eszköz használatához kellő helyigényt biztosít
 F51 A mozgásforma antropometriájához igazodik
 F511 Optimalizált szerkezetmagasság az eszközhöz
 F512 Akadálymentes szabad úrszelvényt biztosít
 F6 Textil árnyékolóval kiegészíthető
 F61 Könnyen kinyitható és becsukható

KÖVETELMÉNYJEGYZÉK

2. táblázat: Követelményjegyzék

Követelmény típusok	Minősítés/ Súlyozás/ Fontosság	Megjegyzés
A) Termékjellemzők		
I. Teherbírás	V	
Profilok teherbírása	alap	statikus és dinamikus terhelésnek is ellenáll
Csomóponti kapcsolatok teherbírása	alap	statikus és dinamikus terhelésnek is ellenáll
Kötőelemek teherbírása	szint/5	statikus és dinamikus terhelésnek is ellenáll
II. Méret	V	
Átlagos méretkialakítás elve	szint/5	különböző célú felhasználások során is helytálló geometriát biztosít
Antropometriai méretek figyelembevétele	szint/4	akadálymentes szabad úrszelvényt biztosít a különböző szabadidős tevékenységekhez
III. Anyag	V	
Környezetbarát	szint/4	újrahasznosítható
Szervezetre nem káros	alap	szervezetre káros festék- vagy rögzítőanyagok nem oldódnak ki használata közben
Erős és rugalmas	szint/5	(rugalmas) alakváltozásra képes
Kis önsúly	alap	könnyű alapanyagok használata

Környezeti hatásokkal szembeni ellenállóság	szint/5	gondozásmentes kivitelű szerkezet
Tisztíthatóság	szint/3	kültéri eszközként tisztítható, különleges tisztítási eljárást ne igényeljen
Megmunkálhatóság	szint/4	könnyű vágás és furatolás
Kevésbé drága	óhaj	
Minőségnek megfelelő ár	szint/5	tartósság biztosítása
IV. Geometria	V	
Formai és alaki kialakítás	alap	stabil, ellenálló szerkezet biztosítása
Könnyen legyártható	szint/5	egyszerű megmunkálási, sorozatgyártási folyamat
Geometriai formák összhangban legyenek	szint/4	egzakt mértani formavilágot képviseljen
Szimmetria	szint/5	egyensúlyozás miatt
V. Szín	I	
Visszafogott alapszín	szint/5	
Extra színes felületkezelés	szint/1	esztétikai impulzus
B) Fejlesztési irányelvek		
I. Biztonság	V	
Kellő merevségű szerkezet	szint/5	stabil szabadonállás biztosítása
Egyensúlyozott kialakítás	szint/5	ne billegjen, kevésbé táncoljon a szerkezet
Csavarkötések	alap	szerelhetőség és biztos kötés garantálása
II. Ergonómia	IV	
Sport és egyéb szabadidős eszközök könnyű rögzíthetősége	szint/5	egyszerű megoldások biztosítása
III. Esztétika	III	
Igényes kialakítás	szint/5	lézervágás és CNC-megmunkálás
Formai összhang	szint/4	idomazonos szerkezet
IV. Design	II	
Tapasztalatok, információk felhasználása és összehangolása	alap	
Megtervezett, átgondolt forma	szint/5	
Igényesség mutatása	szint/3	
Funkció és forma összhangja	szint/4	
Kitekerhető textil napárnyékoló plusz szerkezeti elem nélküli beépítése és használata	szint/5	Segédelem alkalmazása nélküli könnyű használat, gyors nyitási és zárási lehetőség

V. Gazdaságosság	IV	
Előállítási költség minimalizálása	szint/4	max. 4 féle alumínium szelvény használata
Alapanyagköltségek ésszerűsítése	alap	potenciális gyártók és forgalmazók felkutatása
Megfelelő alapanyagok megválasztása	alap	optimális keresztmetszetek betervezése
Előállítási folyamat árának előkalkulációja	szint/5	
Selejtgártás minimalizálása	szint/5	
VI. Minőség	IV	
Minőségi végtermék előállítása	alap	
Minőségi alapanyagok használata	szint/5	
Árnak megfelelő minőség létrehozása	szint/5	
C) A termék életfázisaihoz köthető tervezési követelmények		
I. Tervezés	V	
Átgondolt tervezés	alap	funkciók, követelmények
Környezettudatos terméktervezés alapelveinek betartása	szint/5	anyagfelhasználás minimalizálása
Célcsoportnak megfelelő tervezés	szint/5	
II. Gyártás	V	
Gyártás folyamatának előkalkulációja	szint/5	
Alkatrészek egy helyen történő gyártása	szint/4	költségcsökkentés és minőségbiztosítás
Pontos és precíz gyártás	alap	pl.: illesztett furatok készítése
Minimális hulladék termelése	szint/5	környezetvédelmi és költségbeli megfontolások
III. Szerelés	IV	
Egyszerű összeszerelés	szint/4	minél kevesebb darabból álljon
Alkatrészek/darabok pontos illesztése	szint/5	
IV. Csomagolás	II	
Azonosítható legyen a termék	alap	szállítói és kinaló csomagoláson is megfelelő információk szerepeljenek
Védje a becsomagolt terméket	alap	
Könnyen szállítható legyen	szint/3	
Könnyen mozgatható legyen	szint/4	

Hiánytalan tartalom biztosítása	szint/5	
Jól értelmezhető leírást tartalmazzon	óhaj	
V. Raktározhatóság	II	
A termék üres állapotban ne foglaljon sok helyet	szint/3	
VI. Felhasználás	IV	
Mellékelt leírások pontosak legyenek	alap	szereelési utasítás, kezelési és karbantartási útmutató
Mellékelt leírások mindenki számára könnyen értelmezhetők legyenek	szint/5	

3. táblázat: Követelményjegyzék magyarázata

Magyarázat	
Minősítés:	alap
	szint
	óhaj
Súlyozás: (szinten belül)	1-5 skála (5 a legfontosabb)
Fontosság:	I-V között a fő kategóriáknál

2.3 Konkurenciaelemzés

Egy termék tervezése és bevezetése előtt konkurenciaelemzés szükséges. Ez nagy befolyással bír, sőt elengedhetetlen a jó marketingstratégia kidolgozásában, segítséget nyújt a versenytársak feltérképezésében. Az elemzés középpontjában a minket körülvevő konkurensok állnak, akik célcsoportja megegyezik az általunk elérni és megszólítani kívánt csoporttal. Összehasonlítva a piackutatással, a konkurenciaelemzés nem a kereslettel és kínálattal, hanem csak a kínálattal foglalkozik, arra fókuszál. Ezzel a módszerrel értékes adatokhoz juthatunk hozzá, amely segíthet egy piaci rés felkutatásában és kiaknázásában. Előnyt szerezhethetünk a konkurens termékek erősségeinek és gyengeségeinek ismereteiből, mellyel fejleszteni tudjuk a bevezetendő termékünket. Ezen információk birtokában akár egy meglévő termékpalettánkat is bővíteni tudjuk, vagy a termékeink árazásában, egyedi ajánlatok kialakításában is segítséget nyújthat.

A piaci szegmenstől függően előfordulhat, hogy nem csupán 10-20, hanem akár annak sokszorososa, 150-200 piaci versenytárs is ugyanezen a területen tevékenykedik. Az összes felkutatása és elemzése felesleges, mert végeláthatatlan mennyiségű időt emésztene fel.

Ezért csupán a számunkra legrelevánsabb szereplőket válasszuk ki, akiket fontosnak ítélnünk meg a verseny szempontjából.

Az általam tervezni kívánt termék elsőszámú konkurensei a függesztve végzett saját testsúlyos sporttevékenységeken alapuló eszközök és állványok gyártói. Mivel a termékem elsődleges célja a CrossCore sport üzéséhez szükséges háttér megteremtése, azaz egy megfelelő állvány készítése, így ahhoz mérten más versenytársak által kínált hasonló sportolási célra alkalmas eszközöket igyekeztem felkeresni. A kutatások és összehasonlítások során az egyes termékek további lehetséges felhasználási köreit is szem előtt tartottam, vagyis azt, hogy eredetileg még milyen plusz kiegészítőkkel látták el a kínált eszközöket, hogy ezzel növeljék a termékek potenciálját.

Az elsőként górcső alá vett gyártó maga a CrossCore, amely kifejezetten saját eszközeihez készít függesztésre alkalmas rendszereket. Az általuk kínált termékek 1-10 főig terjedő intervallumban adnak lehetőséget egyidejű edzéshez a sportolni vágyók számára.

 **CrossCore** állványok és rögzítési megoldások:



2.2. ábra: CrossCore mennyezeti, fali horgony



2.3. ábra: CrossCore falra szerelhető állvány



2.4. ábra: CrossCore többcélú félkeret



2.5. ábra: CrossCore többcélú 4 személyes állvány



2.6. ábra: CrossCore többcélú 8-10 személyes állvány

- CrossCore mennyezeti, fali horgony (2.2. ábra):
Kiváló megoldás amennyiben a CrossCore-t nem lehet rúdhoz, ajtóhoz vagy egyéb rudazathoz rögzíteni. A horgony egy CrossCore eszköz akasztását teszi lehetővé. Egy horgony egy állomást tesz lehetővé, egy személy használhatja.

Méret: nem ismert

Súly: nem ismert

Felületkezelés: porfestett

Ár: 29 \$ (25 EUR)

A következő alternatívák mindegyikére igaz, hogy nagy teherbírású acélból készült, falra és talajra vagy csak talajra szerelhető állványrendszerek, melyek bárhol elhelyezhetők. Használhatók lakossági, katonai vagy rehabilitációs területeken egyaránt.

- CrossCore falra szerelhető állvány (2.3. ábra):
Több egység egymás mellé szerelhető, sorolható, vagyis felfüggesztési vonalának hossza egységenként növelhető, mely szabadon választott.
A konzolok végét egy-egy acélszemmel látták el, melyre a gyártó nehéz zsákok (pl.: boxzsák) akasztását javasolja. Az állványból egy traktusnyi egység egy állomást tesz lehetővé, egy személy tudja használni.

Méret: 122×91,5×56 cm

Súly: 31,8 kg

Felületkezelés: porfestett

Ár: 360 \$ (481 EUR)

- CrossCore többcélú félkeret (2.4. ábra):
A három állásosra tervezett állvány falhoz és talajhoz történő rögzítéssel kerül beépítésre. Az állvány lábai azonos szakaszonként furatoltak, amelyek speciális „J-kampók”, valamint bakok bedugását és azok rögzítését teszik lehetővé. A lábak távolsága és a bakok, kampók behelyezése egy olimpiai rúd tárolásra kiválóan alkalmasak.

Méreték: 122×114,5×244 cm

Súly: 113,4 kg

Felületkezelés: porfestett

Ár: 1150 \$ (989 EUR)

- CrossCore többcélú 4 személyes állvány (2.5. ábra):

Az állvány már önállóan lábakon álló, talajhoz rögzített szerkezet. A szerkezet lábai szintén furatoltak, az állványzat tartozékát képezik az előbbi kivitelnél említett bakok és J-kampók. Funkciójuk itt is azonos a fentebb említettekkel.

Méreték: 122×167,7×244 cm

Súly: 204 kg

Felületkezelés: porfestett

Ár: 1750 \$ (1504 EUR)

- CrossCore többcélú 8-10 személyes állvány (2.6. ábra):

A cég által kínált legnagyobb állvány, amely a méreténél fogva már köredzésekre is alkalmas. Talajhoz történő rögzítése itt is szükséges. Kiegészítőként egy külön rögzíthető kiálló félkar szerelhető fel, továbbá a falra szerelhető az állvány elemeiből egy szerkezeti elem, amely egy függesztési ponttal rendelkezik nehezebb zsákok (pl.: boxzsák) akasztására. Ezen felül egy rögzíthető tolódzkodó egészíti ki az önálló állványrendszert. Ez az állványzat már lehetőséget ad egy sportolónak két CrossCore eszköz egyidejű használatára, amelyeket önmagukban vagy pl.: kettlebell súlyokkal kiegészítve tud alkalmazni.

Méreték: 229×229×244 cm

Súly: 226,8 kg

Felületkezelés: porfestett

Ár: 1900 \$ (1633 EUR)

A falra szerelhető állvány karjainak, valamint a talajon álló állványok lábainak profilja 75×75×3 mm acél zártszelvényből készültek, míg köztes szimpla, vagy kétvű összekötő rudazatuk pedig 1,5” csövekből. [3]

Összegzés:

A CrossCore cég kiegészítő fali horgony és állványrendszere specializáltan a saját CrossCore RBT-eszközük használatához kínál arra alkalmas függesztési és akasztási alkalmatosságokat. A fali horgonyon kívül kínált termékek mindegyike egy-egy plusz feladatot, szolgáltatást ellátó kiegészítőt kapott. Ezek funkciói legfőképp specializáltak, többnyire súlyemeléssel kapcsolatosak, melyek más funkció betöltésére nem alkalmasak.

A számomra versenyképesnek tűnő állványok előnye, hogy mértékletesek, nem mutatnak túl azon, mint amit egy CrossCore-RBT felhasználó csupán az említett

eszközén kívül igényelne. Az erős, markáns elemekből felépülő rendszer a megbízhatóságot és tartósságot sugallja, harsány piros színe sportos hangulatot ötvöz, amely kellően figyelemfelkeltő is. Felületkezelése alkalmassá teszi mind kültéri és beltéri használatra egyaránt.

Ugyanakkor a sokoldalúság követelményét szem előtt tartva az eszközök hátránya is pontosan a fentebb említettek között keresendő. A kellékek specifikusan a CrossCore RBT használatához kialakítottak, így pont csak azt a feladatot képesek ellátni, amire szűkebb értelemben tervezték őket. Mindegyik kiegészítő fix fali vagy mennyezeti rögzítést igényel, amely az eszköz mobilitását teszi lehetetlenné. Adott helyre telepített rendszerek, áthelyezésük jelentős munkát igényel.

Második legfontosabb konkurens gyártó a szintén saját testsúlyos edzés egyik úttörő vállalata az amerikai TRX.

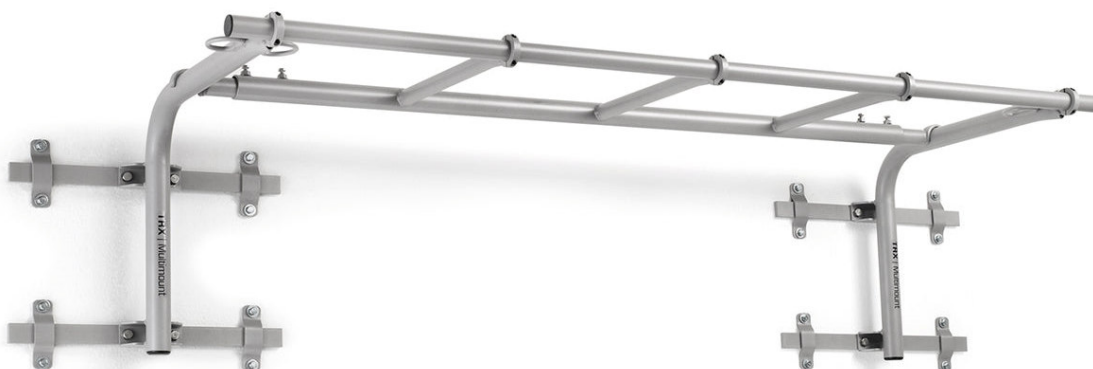
TRX állványok és rögzítési megoldások:



2.7. ábra: TRX XMOUNT mennyezeti, fali horgony



2.8. ábra: TRX önálló konzol



2.9. ábra: TRX multikonzol-rendszer



2.10. ábra: TRX S-FRAME állvány

- TRX XMOUNT mennyezeti, fali horgony (2.7. ábra):
Otthoni felhasználásra készült időjárásálló fali vagy mennyezeti horgonypont, amelyhez függesztést igénylő sporteszközök társíthatók. Gyártó által javasolt felhasználók száma 1 fő.
Méretek: 15,3×12×6,4 cm
Súly: 1,64 kg
Felületkezelés: porfestett
Ár: 40 \$ (34,5 EUR)
- TRX önálló konzol (2.8. ábra):
Önálló konzolként vagy a multikonzol részeként kezelhető. A konzol 3 fő sporteszközének felakasztását teszi lehetővé
Méretek: nem ismert
Súly: nem ismert
Felületkezelés: porfestett
Ár: 330 \$ (285 EUR)

- TRX multikonzol-rendszer (2.9. ábra):
Kis és közepes csoportok számára kialakított helytakarékos, fali rögzítést igénylő rendszer. Vízszintes létraszerű tartója fokokkal ellátott, amely további eszközt nem igénylő saját testsúlyos gyakorlatok elvégzéséhez ad lehetőséget. Traktusonként három darab függesztést igénylő eszköz erősíthető fel a gyártó ajánlása szerint.
Méretek: 213 cm – 426 cm – 639 cm
Súly: nem ismert
Felületkezelés: porfestett
Ár: 800 \$ (690 EUR)
- TRX S-FRAME állvány (2.10. ábra):
Nagyon erős, masszív kivitelű acélállvány, amely 4-6-8-10 fős közepes és nagy csoportos edzésekhez alkalmas. Kétféle magasságban és hat különböző hosszban érhető el. A magasított kivitel esetén a felső összekötő gerendázatba már beépítésre került egy vízszintes tájolású létra (úgynevezett majomlétra), továbbá az állvány tartozékát képezik a moduláris tolódzkodó és húzózkodó is, amelyek a kördzések alkalmával további lehetőségeket, plusz állomásokat jelentenek a használók számára. Az állvány szabadonálló szerkezet, amely nem igényel fali, vagy mennyezeti rögzítést. Kültéri és beltéri használatra egyaránt megfelelő az időjárásálló bevonatának köszönhetően.
Méretek: Szélesség: 244 cm
Magasság: 251,6 cm (alap), 274 cm (emelt)
Hossz: 153 cm - 30 5cm - 457 cm - 610 cm - 762 cm - 915 cm
Súly: 189-279 kg
Felületkezelés: porfestett
Ár: 3000-7000 \$ (2585-4500-6030 EUR) (állvány)
837 \$ (721 EUR) (TTZ görgők) [4]

Összegzés:

A TRX gyártó által kínált eszközzel függesztve végzett saját testsúlyos gyakorlatokhoz szükséges akasztási pontokat biztosító kiegészítők és állványok sokoldalú megoldást biztosítanak a felhasználók számára, melyhez személyre szabottan tudják a legmegfelelőbb egységet kiválasztani.

A felsorakoztatott termékek közül vizsgálatom szempontjából gyedül az S-FRAME névre keresztelt állvány mutatkozik relevánsnak. Geometriai kialakítása, a szerkezet robusztussága, megjelenése kifejezetten meggyőző, stabilitást sugall. További előnye, hogy látszólag azonos kötőelemek felhasználásával rögzülnek az egyes szerkezeti elemek, amely a gyors össze- és szétzerelést segítik elő. A vázszerkezeten több akasztási pont (D-szem) került felhegesztésre, amely a TRX eszközpalettáján található funkcionális vagy egyéb eszközöknek biztosít kapcsolódási pontot. Multifunkcionalitása szélesebb az eddig bemutatott konkurens termékekhez képest. Az általam elképzelt és megvalósítani

kívánt állványhoz alapjaiban nagyon hasonlít, de árnyékolástechnikai kiegészíthetősége minimálisan lehetséges a vízszintes összekötő gerendázatának strukturáltsága miatt. Hátránya elsősorban ezen említett pont, valamint a konkurens CrossCore 8-10 személyes állványhoz képest viszonylag magas piaci ára.

További konkurens termékek már nem kizárólag felfüggesztést igénylő eszközök gyártóitól valók, hanem hagyományos edzőterembe szánt, avagy általános célú állványok gyártóitól valók.

A Nagy-Britanniában 30éve működő és dinamikusan fejlődő Jordan Fitness a minőségi fitneszgépek tervezésével és értékesítésével foglalkozik. Termékeik kevésbé összpontosítanak a szabadsúlyos edzés területére, inkább edzőtermi gépek, súlyzók tárolására szolgáló eszközökkel, súlyemelő állásokkal foglalkoznak. Ettől függetlenül kizárólagos európai disztribútorai az amerikai Lifeline USA fitneszmárkának, amely cégnek a CrossCore és TRX által forgalmazott termékeikhez hasonló elven működő eszközeik is vannak.

A cég az elsődleges termékvonala miatt már kevésbé tűnik potenciális vetélytársnak, de a vállalkozás mérete és széles kínálata alapján célszerű volt tájékozódni a felsorakoztatott termékek között. Palettájukról kiválasztott három állványuk a következőkben került összefoglalásra.

JORDAN állványok:



2.11. ábra: Falhoz rögzített edzőtermi félkeret



2.12. ábra: Szabadonálló félkeret



2.13. ábra: Kétfelhasználós szabadonálló keret

- JORDAN falhoz rögzített edzőtermi félkeret (2.11. ábra):
 Az állvány nagy azonosságot mutat a CrossCore által forgalmazott többcélú félkerettel (2.3. ábra), amelyeket összevetve funkcionalitásuk között minimális különbség van. Profilkeresztmetszete a párosított konkurenséhez képest karcsúbb, 70×70×3 mm zártszelvényből készült.
 Méretek: 126,7×78×243 cm
 Súly: 55 kg
 Felületkezelés: porfestett, matt
 Ár: 918 £ (983 EUR)
- JORDAN szabadonálló félkeret (2.12. ábra):
 Geometriai kialakítása egyszerű, többnyire súlyok tárolására és húzódkodáshoz kialakított félkeret. Függőleges irányú terhelés esetén nem, de a szerkezetet szögben érő erő hatására a félkeret felborulhat, amennyiben nincs súly tárolva azon. Ebben az esetben a talajmenti rögzítés elengedhetetlen. Tartópillérjei 75×75×3 mm zártszelvényből készültek.
 Méretek: 123×137×225 cm
 Súly: 62 kg
 Felületkezelés: porfestett, matt
 Ár: 475 £ (509 EUR)
- JORDAN kétfelhasználós szabadonálló keret (2.13. ábra):
 A keret nagy átfedéssel bír a CrossCore által forgalmazott többcélú 4 személyes állvánnyal (2.4. ábra). Felső vízszintes, két egymással szemben álló, cső keresztmetszetű összekötői inkább a húzódkodáshoz adnak lehetőséget, míg másik

két összekötője a szerkezet merevségét hivatott biztosítani különösebb funkciók ellátása nélkül. A szerkezet pillérjei 75×75×3 mm zártszelvényből készültek.

Méretek: 133×199×239 cm

Súly: nincs adat

Felületkezelés: porfestett, matt

Ár: 1260 £ (1350 EUR) [5]

Összegzés:

A Jordan cég nagyon széles palettával rendelkezik, kínált kereteik és állványaik sokféle méretben és kivitelben érhetők el. Jellemzően nem a szabadsúllyal végzett edzésekre, hanem a kézi súlyokkal történő edzésekre fókuszálnak. Eszközeik kiválóan alkalmasak a súlytárcsák tárolására, amelyhez szükséges kellékek külön beszerezhetők. Ezek elhelyezésére és szabad rendszerezésére a keretek lábain függőlegesen kiosztott furatok adnak lehetőséget. A szerkezetek csomóponti kialakításai végtelenül egyszerűek, küllemükben sem jelentkezik különösebb esztétikai fordulat. A szerkezetek színe többnyire matt fekete, pár termék választható csak harsány, élénk színben.

A további konkurensnek már nem mondható termékek bemutatása inkább funkciókörük, rögzítésük és hozzájuk társított állványzatuk szempontjából érdekesek. Az összeállítás inkább egy rövid bepillantást kíván adni azon eszközökhöz, amelyek a multifunkcionális állvánnyal kompatibilisen használhatók, avagy egy részük azzal kiválthatók lehetnek.

- Boxzsák



2.14. ábra: Decathlon, Outshock 900-as szabadonálló boxzsák tartó



2.15. ábra: Marbo Sport, multifunkcionális konzolrendszer

- Majomlétra



2.16. ábra: Szabadtéri játszótér egy részét képező majomlétra



2.17. ábra: Project Playroom, mennyezetre fűrt kapaszkodók sorából összeállított majomlétra

- Kötéllétra (kötélhágcsó)
- Hintaágy



2.18. ábra: Udvari Játék Kft., kombinált mászóka kötéllétrával és mászókötélllel



2.19. ábra: Hígold Ltd., Nofi kerti hintaágy

- Gyerekhinták, laphinta, tányérhinta, fészekhinta



2.20. ábra: JátékNet, Forest fa kétüléses hinta



2.21. ábra: BOERplay, Swoeng Galileo V fészekhinta

- Légtornász kellékek (függőágy, szövet, karika, trapéz)



2.22. ábra: Aerial Styles, légtornász selyem / szövet



2.23. ábra: Aerial Styles, légtornász karika

- Gűrű



2.24. ábra: Faberland Kft., forgószeles gűrű

- Multi-rig mászó (spártai versenyek száma):



2.25. ábra: Spartan Race egyik állomása

A konkurens gyártókat és azok konkurensnek számító termékeit állítottam relevancia szerint sorba, hogy felhasználási területüket, kiegészítő és opcionális eszközeiket, lehetőségeiket, valamint azok fizikai méretét és árát összehasonlítsam.

A legelső és leginkább relevánsnak tűnő cég a CrossCore volt. Termékeit kifejezetten a szabad súllyal történő edzés RBT-rendszeréhez igazította. Közülük a 4 főre és 8-10 főre tervezett többcélú állványaik kerülhetnek előtérbe, azokon egyidejűleg sportoló emberek létszámát és az eszközök méreteit tekintve. Az állványok mindegyike erős acélszelvényekből épül fel, de végső stabilitásuk biztosításához talajmenti rögzítés szükséges. Az állványok ezért nem mobilisek, helyhez kötöttek. A CrossCore termékeihez legközelebb álló cég a Jordan volt. A két vállalat termékei nagyban hasonlók mind formai, mind pedig konstrukciós és funkcionálási értelemben. A Jordan két szabadonálló kerete adhatna lehetőséget RBT-edzéshez, ami a méretet, illetve kialakítást illeti. A kisebbik szabadonálló félkeret mindösszesen 2 fő edzését tenné lehetővé kényelmesen, 4 fővel történő egyidejű használat esetén a lábak alján húzódó talpgerenda akadályozná a sportolót annak szabad mozgásában, adott esetben veszély forrása is lehet. A nagyobb szabadonálló keret is csupán 2 főre méretezett, a komfortosan sportolni tudó felhasználók száma így mindkét állvány esetén ennél a mennyiségnél korlátozódik. Mindkét kiemelt termék talajhoz történő rögzítése szükséges, így ezen keretek sem mobilak. A két cég közös termékeinek árfekvése közel azonos, 1350-1500EUR nagyságrendű, de kettejük közül a CrossCore állványok sokkal jobban kihasználhatónak mutatkoznak. A három vizsgált cég közül a második, a TRX eszközök gyártójának termékei testesítik meg azon funkciókat és tulajdonságokat számos mennyiségben, amelyeknek a saját állványom kivitelezésénél is teret kívánnék adni. Palettájukról a leginkább számottevő termékük az S-FRAME állvány, amely jelentős riválisa lehet a saját multifunkcionális állványomnak. A termék állékonyságát biztosító A-lábak határozott támasztékot biztosítanak anélkül, hogy a lábak alján lévő talplemezeket le kellene horgonyozni. Ezek robosztus kivitele a szerkezet 153-915 cm közötti távolságban választható fesztávjainak lehet köszönhető. A szerkezet teljes mértékben acélelemekből készült, súlyos, de masszív kivitelű. A vázelemeken számos helyen acélfülek kerültek kialakításra, melyek szintén előnyösek akasztást igénylő sportokhoz, vagy egyéb szabadidős tevékenységekhez. Az állvány pár, konkurens terméknel előforduló alternatívákkal is rendelkezik (pl.: tolódzkodó, húzódkodó), melyek növelik annak sokoldalúságát és a felhasználói élményt egyaránt. Az állvány ára kimagasló, a piacon kapható egyik legdrágább termékek egyike. A TRX S-FRAME az egyik legmarkánsabban párhuzamba állítható termék az általam tervezni kívánt állvánnyal. Mindezek ellenére az én állványommal szemben támasztott egyéb igények tekintetében a TRX terméke és ahhoz tartozó kiegészítők és szolgáltatások elmaradnak.

A fentiek alapján úgy gondolom, hogy az elképzelésemnek megfelelő multifunkcionális állvány megvalósítása észszerűnek tűnik, praktikus és innovatív termék szerepében öltene alakot.

3 A FENTIEK ÖSSZEGZÉSÉN ALAPULÓ EGYÉNI KONCEPCIÓ MEGFOGALMAZÁSA

Az állvány koncepciójának képe és részleteinek körvonala mind a felhasználói alapigényt (CrossCore használata), az egyes kényelmi és opcionális igényeket, valamint a geometriai, gyárthatósági és későbbi praktikai lehetőségeket összefonva alakult ki.

Az elképzelés szerint az állvány alapterületét tekintve egy átlagos kerti pagoda méreténél nem nagyobb, maximum 4×4 m befoglaló alapterületű szerkezeti egységben valósul meg, amely akár egy kis kerttel rendelkező család számára is megfelelő lehet. Fontos szempont, hogy az állvány olyan geometriával rendelkezzen, mely több személy egyidejű CrossCore-használatára is lehetőséget ad, valamint a hozzá társított szükséges szabad terület is biztosított legyen. További szempont, hogy az állvány a befoglaló fő méreteit a rajta elhelyezni kívánt CrossCore-eszközök felfüggesztési pontjaihoz illesztett szükséges szabad területtel együttesen figyelembe véve a lehető legkisebb helyigénnyel rendelkezzen. Vagyis az állvány tiszta befoglalási méretein felül csak minimális plusz szabad terület legyen szükséges ahhoz, ha egyedül, vagy akár többen szeretnének sportolni rajta. Ez utóbbi, több felhasználó esetét (max.4fő), valamint a fentebb említett mozgástartományok követelményét (6.melléklet) figyelembe véve alakul ki az állvány alapeometriája, amely a függőleges tartók közötti 4 m fesztávval és 3,05 m magassággal rendelkezik.

A sokrétű felhasználhatóság érdekében a sport és egyéb szabadidős tevékenységek biztosításához számos acélszemet, akasztási és függesztési lehetőséget szeretnék kialakítani az állvány különböző részein. Ezzel a lehetőséggel a felhasználók körét is bővíteni kívánám, amelyet a lehető legszélesebbre szeretnék kiterjeszteni. Ez pedig csupán az alkalmazandó eszközön, így a felhasználókon alapul majd.

Talajhoz fixen nem rögzülő, szabadonálló állvány megalkotása a cél. Geometriai kialakítása kecskeláb tartóra, vagy bakra hasonlít, A-alakú támaszlábakból és azokat felül összekötő vízszintes rúdból áll. Az állványnak mobilizálhatónak, áthelyezhetőnek kell lennie az éppen aktuális helyi igényeknek megfelelően. Az állvány ferde támaszlábait alul összekötő vízszintes tartók végére opcionálisan felszerelhető fékezhető bolygókerék jelentős könnyebbséget tudnak adni a szerkezet könnyebb mozgatásában.

Az állvány alapanyagának kiválasztásakor szerepet játszik a fent említett könnyű mozgathatóság, vagyis a szerkezet súlya, a korrózióállósága, vagyis a hosszútávú használat során a gondozásmentesség biztosítása, de ezzel egyidejűleg a teherbírás, így a mechanikai tulajdonságok is. Ezzel párhuzamban a választandó alapanyag gyárthatósági szempontból is megvizsgálandó, hiszen a megmunkálhatósága, az azzal együtt járó megmunkálási idő fontos tényező a termék árképzésében. Így a választásom az alumíniumötvözetre (AlMgSi0,7 F27) esik, amelynek súlya nagyjából az acél súlyának egyharmada, míg rugalmassága pedig közel a háromszorosa. Az állvány megépítéséhez szükséges profilok a kereskedelmi forgalomban, avagy gyártóknál mind járatos, mind pedig egyedi keresztmetszettel elérhetők. Az alumínium ötvözet nem csak a szerkezet

profiljaira, hanem azok kapcsolódási pontjainál szükséges csomólemezekre, illetve további csomóponti kapcsolatok kialakításánál beépítésre kerülő elemekre is vonatkozik. Az állvány tartó, támasztó és merevítő elemeinél a minimum szükséges keresztmetszetek használatát célozom meg.

Az állvány összeépítéséhez egyszerű, de biztos kapcsolódással rendelkező stabil csomópontokat szeretnék kialakítani. Ezt segíti elő az azonos profil-keresztmetszetű idomok alkalmazása, valamint az azonos átmérőjű metrikus csavarok használata. Ez azt is jelenti, hogy az állvány minden csavarkapcsolatához azonos méretű villáskulcs lenne szükséges, az összeszerelés további szerszámokat már nem igényelne. A váznál használt ötvözethez igazodó kötőelemek alapanyagai rozsdamentesek (A4) és savállóak (A2).

Gazdaságossági szempontokat figyelembe véve az állvány elemeinek hosszának a profilok kereskedelmi hosszához mérten optimalizálnak kell lennie a hulladéksökkentés érdekében. Gyártási folyamatok kapcsán a precíz méretrevágás és furatolás a csomóponti kapcsolatok pontos összeilleszthetőségét, azok stabilitását és az összeszerelés megkönnyítését tudnák elősegíteni.

Az állvány textil árnyékolóval való felvértezésének lehetősége, ezzel az állvány funkciókörének bővítése szintén fontos szerepet töltött be az állvány koncepciótervének kialakításában. Könnyen és gyorsan kinyitható-becsukható megoldást kívánok alkalmazni, amely semmilyen plusz szerkezeti elemet - pl. drótkötél, rudazat, feszítőelem - nem igényelne ahhoz, hogy árnyékolási feladatát maradéktalanul ellássa. Erre a feladatra az állvány méreteihez igazodó kitekerhető napellenzőre szűkül a választások lehetősége. Az árnyékoló állítható szögállása és kinyúlása megfelelően illeszthető az alatta végzett sportgyakorlatok mozgástartományához és úrszelvényéhez. A kereskedelemben kapható választékos szín- és alapanyagvariánsoknak köszönhetően a szabad területre telepítendő állvány a környezetébe illő legharmonikusabb ponyvázattal lenne ellátható.

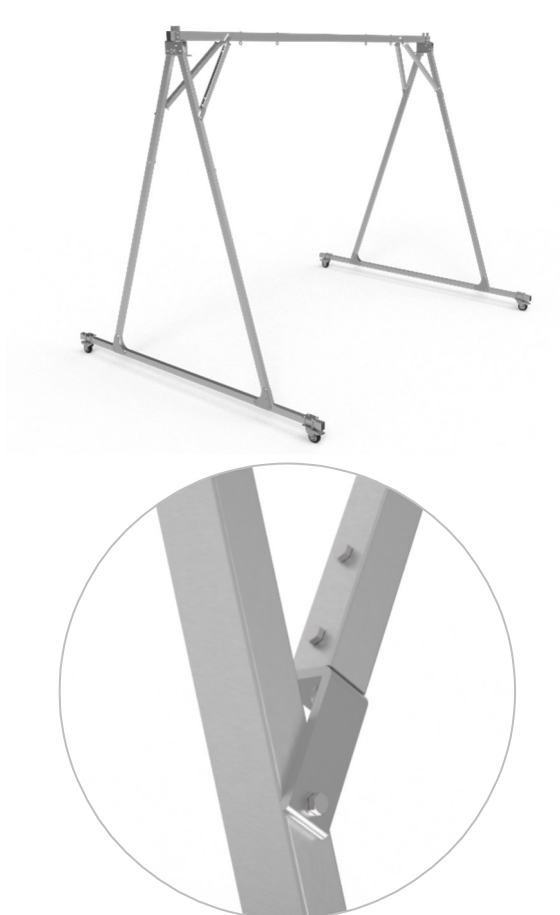
3.1 Felhasználás szerinti méretvariációk, anyagválasztás

A multifunkcionális állvány fesztávjának méretmeghatározása elsősorban a CrossCore-ral történő munkavégzés helyigényéhez igazodik. Az alap 4 m átfogású kivitel definiálásakor egymás mellett álló 2 fő felhasználót feltételeztem. A CrossCore használatának esetén leggyakrabban kihasznált zónák összesített átfogó sziluettjét a *CrossCore használatának minimum szükséges helyigénye (egy felfüggesztéshez)* megnevezésű 6.melléklet mutatja be részletesen, továbbá a koncepciótervek során készült *KONCEPCIÓALAPOK minimum szükséges helyigénnyel Verzió 4. (10.melléklet)* megnevezésű tervlap, melyek a következő fejezetben kerülnek kibontásra.

A szerkezet fő pillérjei a kecskeláb bak sziluett (A-lábak) változatlan geometriájával állandók, azok magassága a fesztáv méretváltozása esetén méretbeli és kapcsolati kialakításukra vonatkozóan változatlan marad. Fesztávnövekedés esetén szükségessé váló egyetlen változó elem a lábak tetejét összekötő vízszintes rúd hosszának és keresztmetszetének növelése.

A fesztávmeretek, a szerkezet átfogási lépcsői illeszkedni kívánnak a kereskedelmi forgalomban kínált típustermékeknek elérhető 3-4-5 m járatos szélességű napellenzőkhöz. Természetesen egyedi igényeknek megfelelően a fesztáv méteres ugrásokkal lefelé-felfelé változó mérete szabadon változtatható. Ebben az esetben célszerű az egyedi fesztávhoz külön szériázott napellenző rendelése. Ez utóbbi döntés inkább esztétikai és kevésbé műszaki oldalról lehet érdekes.

A vázszerkezet szelvényeinek alapanyaga és csomóponti kapcsolatait képező elemek minden esetben alumíniumötvözetből készülnek. Ezek felületkezelése alap kivitel esetén eloxált. A kapcsolati elemek igény esetén színesre porfesthetők. Ez sportos és tetszetős kivített kölcsönöz az állványnak, amely önállóan, de színében azonos textil napellenzővel kombinálva is kellemes összhangot adhat.



3.1. ábra: Eloxált alumínium váz eloxált alumínium csomóponti kapcsolólemezzel



3.2. ábra: Eloxált alumínium váz színre porfestett alumínium kapcsolati lemezzel

Amennyiben az állványt meglévő kerti bútoraink közé kívánjuk illeszteni úgy, hogy jelentősebb hangulatbéli eltérés ne keletkezzen, akkor az állvány rudazatainak színezése, porfestése is opcióként merül fel.

A kereskedelmi forgalomban napellenzők széles tárháza érhető el. Méretük, szerkezeti kialakításuk, extra funkciójuk nagyon sokféle verzióban áll rendelkezésünkre, melyek gyártónként eltérők. Kialakításukra és rögzítésükre szabványosított megoldás nem létezik, így a különböző szerkezetekhez (pl.: épülethomlokzatra, gerendapárkányra, csüngőereszre, multifunkcionális állványra) történő rögzítésük típusonként egyedileg megoldandó feladat. Ezen rögzítések készülhetnek direkt rögzítéssel horgonycsavarral, csomólemezekkel vagy bilincsekkel. A napellenzőknek alapvetően 3 típusa ismert napjainkban, ezek a nyitott, féltokozott és tokozott kivitelek. Ezek a kivitelek a ponyvázat és mechanikai részek takarására vonatkoznak, vagyis, hogy zárt állapotban a napellenző egység mennyire burkolt. A tokozás fajtája a multifunkcionális állványra való rögzítését nem befolyásolja, a kivitelek mindegyike felszerelhető. Az egyes tokozási variánsokat az alábbi képek mutatják be:



3.3. ábra: Atenád Alanis, nyitott napellenző

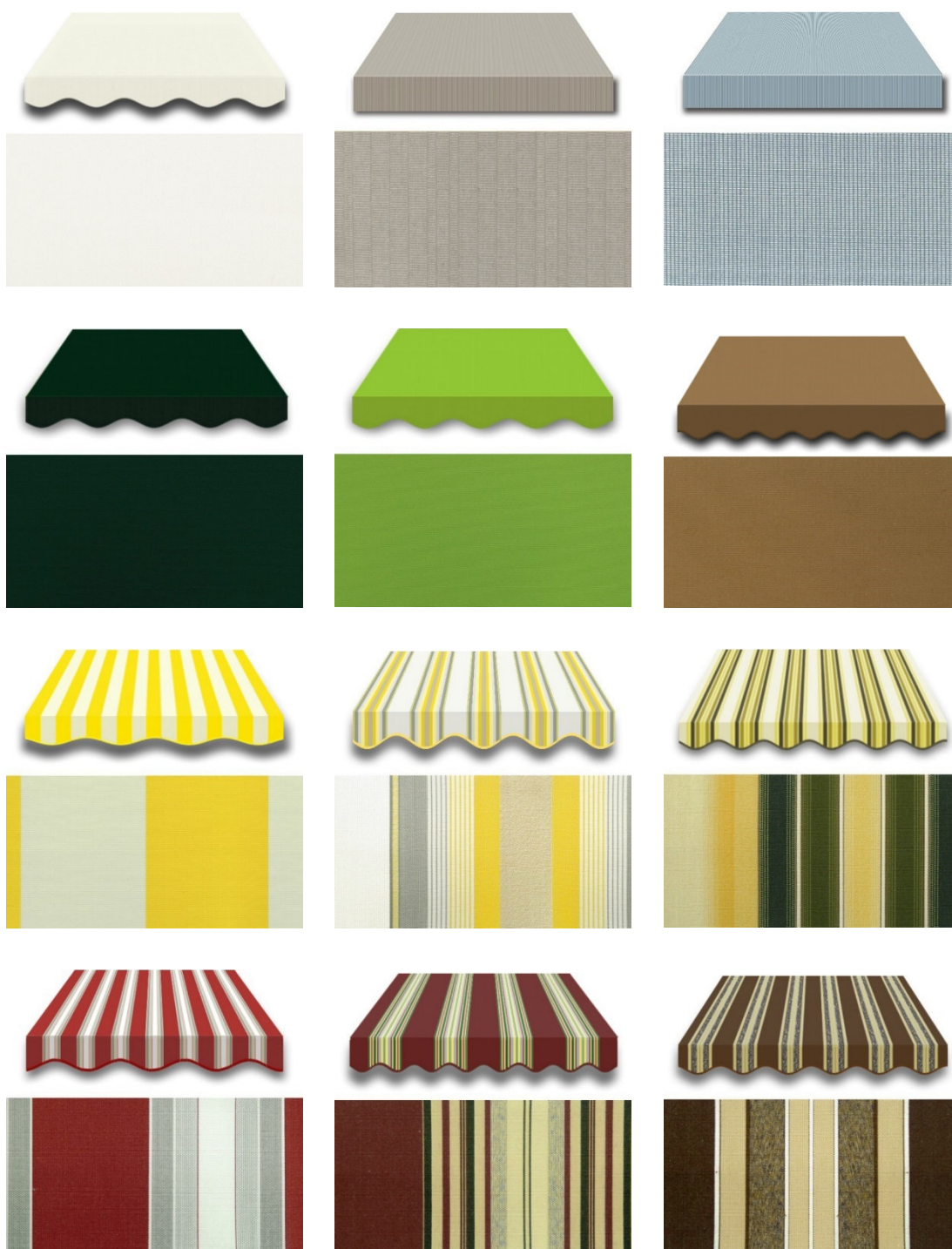


3.4. ábra: Varisol G250, féltokozott napellenző

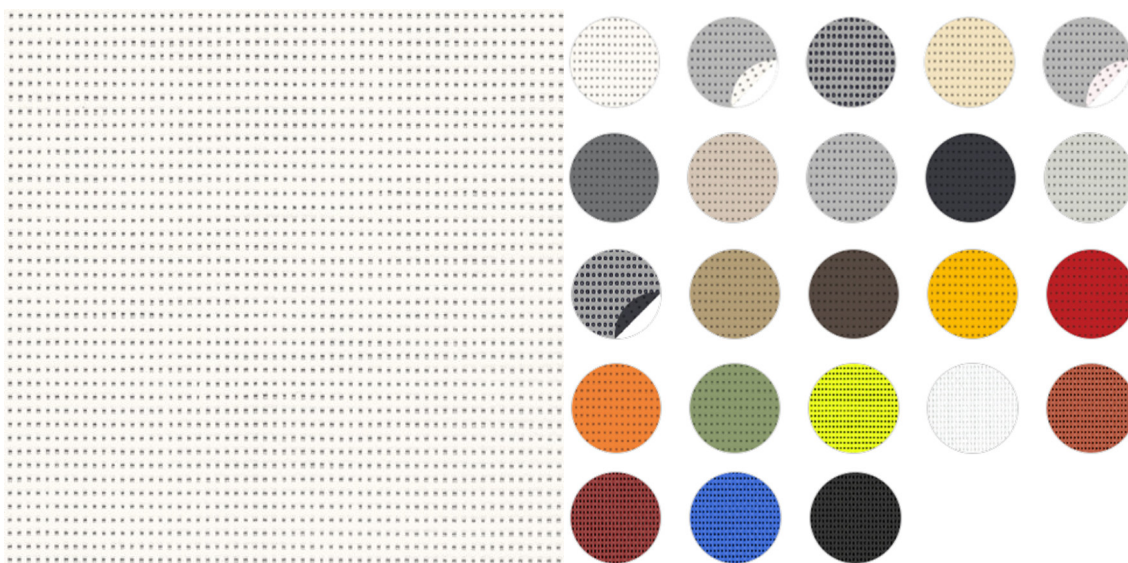


3.5. ábra: Varisol K200, tokozott napellenző

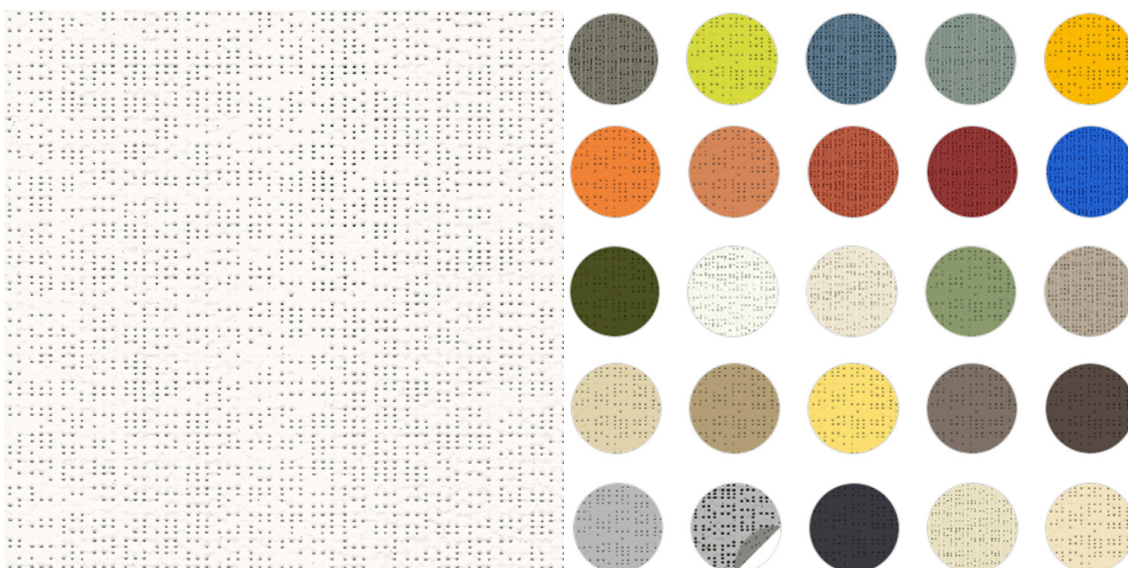
A napellenzők számos különböző textillel rendelhetők. Választhatunk egyszínű és dekormintás textilek, valamint egyszínű PVC-bevonatos szita és teli ponyvaanyagok közül is. A PVC-alapanyagokból fényáteresztő és opaque, vagyis blackout (fényzáró) kivitel is elérhető. Ezekből pár alapanyag-alternatívára ad rövid betekintési lehetőséget a következő összeállítás.



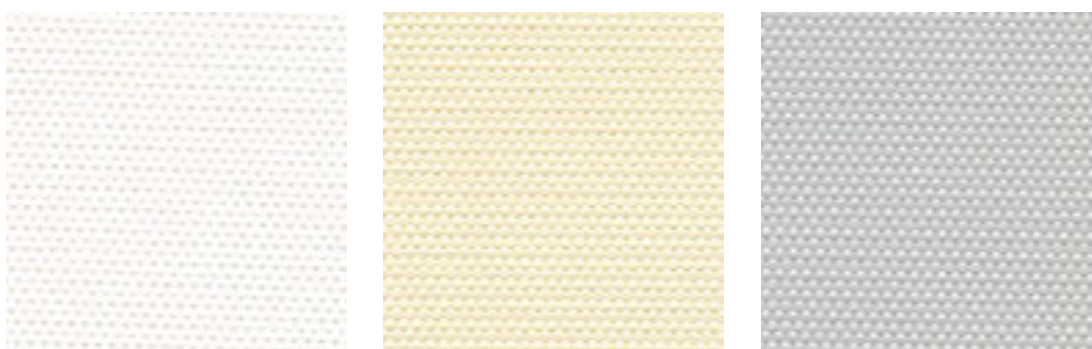
3.6. ábra: Egyszínű és dekor szövetminták



3.7. ábra: Serge Ferrari, Soltis 86 szitaponyva textúrája és színválasztéka



3.8. ábra: Serge Ferrari, Soltis 92 szitaponyva textúrája és pár színvariációja



3.9. ábra: Serge Ferrari, Soltis 6002 opaque fényzáró ponyvaanyag textúrája és színválasztéka

Az egyes gyártók által kínált alapanyagok választéka, a szerkezet tokozási variánsai, valamint a szerkezet rögzítései eltérők, így a napellenző beszerzése kellő odafigyelést és alapos utánjárást igényel. Az árak tekintetében a legegyszerűbb, így legolcsóbb kivittől az egyedi gyártású, általunk kiválasztott textiles/ponyvás, opcionális felszereléssel (szélmérővel, távirányítással stb.) ellátott legdrágább professzionális napellenzőkig a kereskedelemben mindennel találkozhatunk.

3.2 Négy koncepcióterv kidolgozása

A koncepciótervek kidolgozásánál mértani formákból, geometriai alakzatokból indultam ki. Ezek befoglaló alaprajzi mérete 4×4 m, míg magasságuk ca. 3 m nagyságban volt maximálva. A támaszrudjaik kapcsolódási pontjainak magassága szintén minden verziónál azonos szintre került beállításra. A cél a maximált méretű területre kerülő szerkezet kihasználhatóságának, állékonyságának és árnyékolási lehetőségeink összevetése volt. A mértani alakzatoknál a letámasztási pontok száma, a felfüggeszthető CrossCore-sporteszközök száma, azok használata esetén szükséges maximális területigény, az árnyékolási rendszerrel való elláthatósága, valamint az állvány kiterjedéséhez képest azok által lefedhető terület nagysága is szempont volt. A következőkben ezek ábrázolását tartalmazó 1.-14. mellékletek előnézeti képei láthatók, amelyek a fent leírtakat veszik sorba és állítják szembe egymással az egyes verziókat.

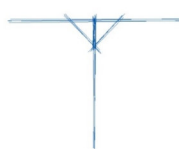
KONCEPCIÓALAPOK

M1:100

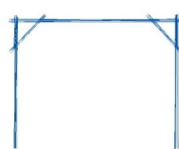
Előlnézet



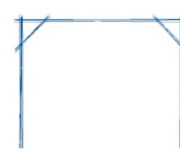
Verzió 1.



Verzió 2.



Verzió 3.

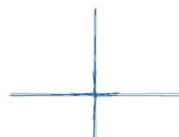


Verzió 4.

Felülnézet



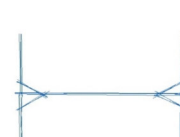
Verzió 1.



Verzió 2.



Verzió 3.



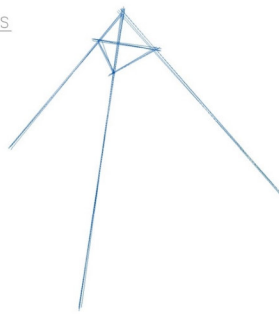
Verzió 4.

1. melléklet: Koncepcióalapok – Nézetek 1.

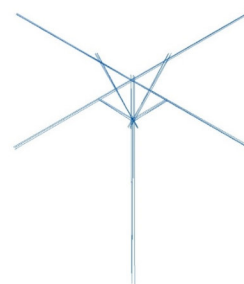
KONCEPCIÓALAPOK

Axonometrikus
nézet

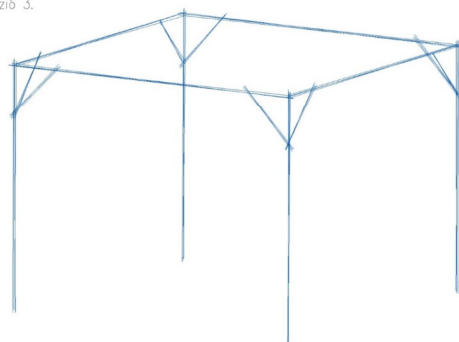
Verzió 1.



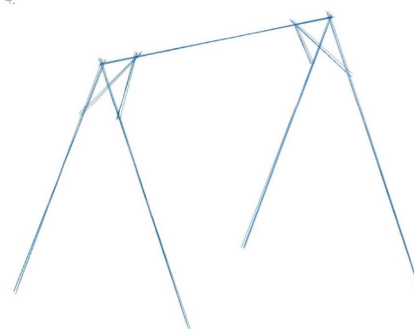
Verzió 2.



Verzió 3.



Verzió 4.

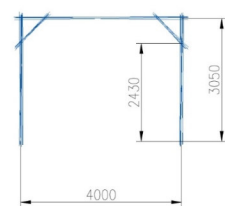
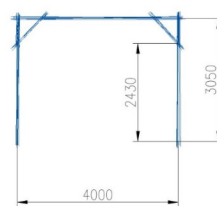
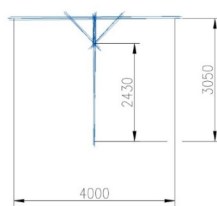
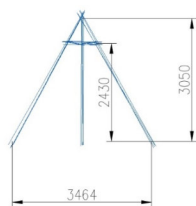


2. melléklet: Konceptióalapok – Nézetek 2.

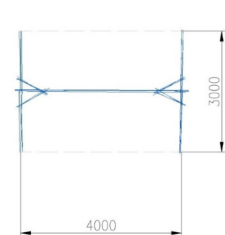
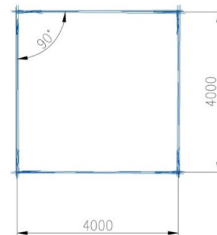
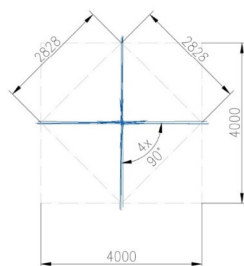
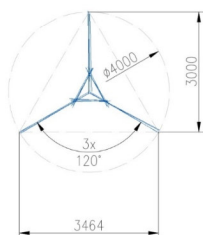
KONCEPCIÓALAPOK befoglaló főméretekkel

M1:100

Előlnézet



Felülnézet



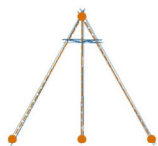
Minden feltüntetett rajzi méret mm egységben értendő.

3. melléklet: Konceptióalapok befoglaló fő méretekkel

KONCEPCIÓALAPOK formai megnevezéssel és támaszláb jelölésekkel

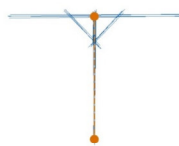
M1:100

Előlnézet



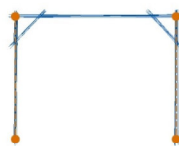
Verzió 1.

Központi csúcsban csatlakozó
háromlábú állvány



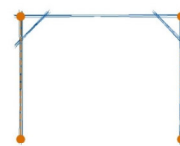
Verzió 2.

Egy központi oszlopú,
négy kinyúló karos állvány



Verzió 3.

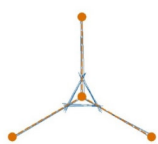
Négylábú, blokk geometriájú
állvány



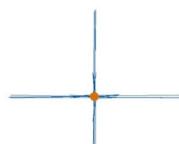
Verzió 4.

Páronként döntött támaszlábos
(kecskeláb típusú) állvány

Felülnézet



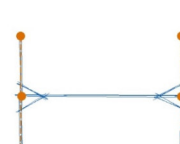
Verzió 1.



Verzió 2.



Verzió 3.



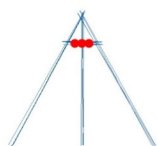
Verzió 4.

4. melléklet: Konceptióalapok formai megnevezéssel és támaszláb jelölésekkel

KONCEPCIÓALAPOK lehetséges CrossCore felfüggesztési pontok megjelölésével

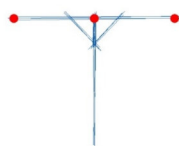
M1:100

Előlnézet



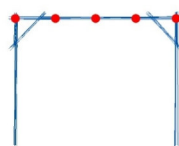
Verzió 1.

3db CrossCore függesztési pont



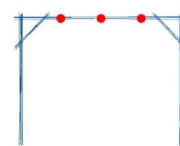
Verzió 2.

4db CrossCore függesztési pont



Verzió 3.

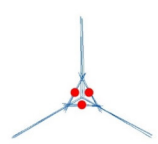
12db CrossCore függesztési pont



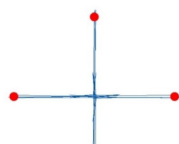
Verzió 4.

3db CrossCore függesztési pont

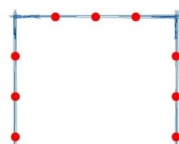
Felülnézet



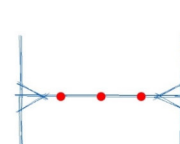
Egyszerre használható eszközök
száma: 1–3db



Egyszerre használható eszközök
száma: 1–4db



Egyszerre használható eszközök
száma: 1–8db



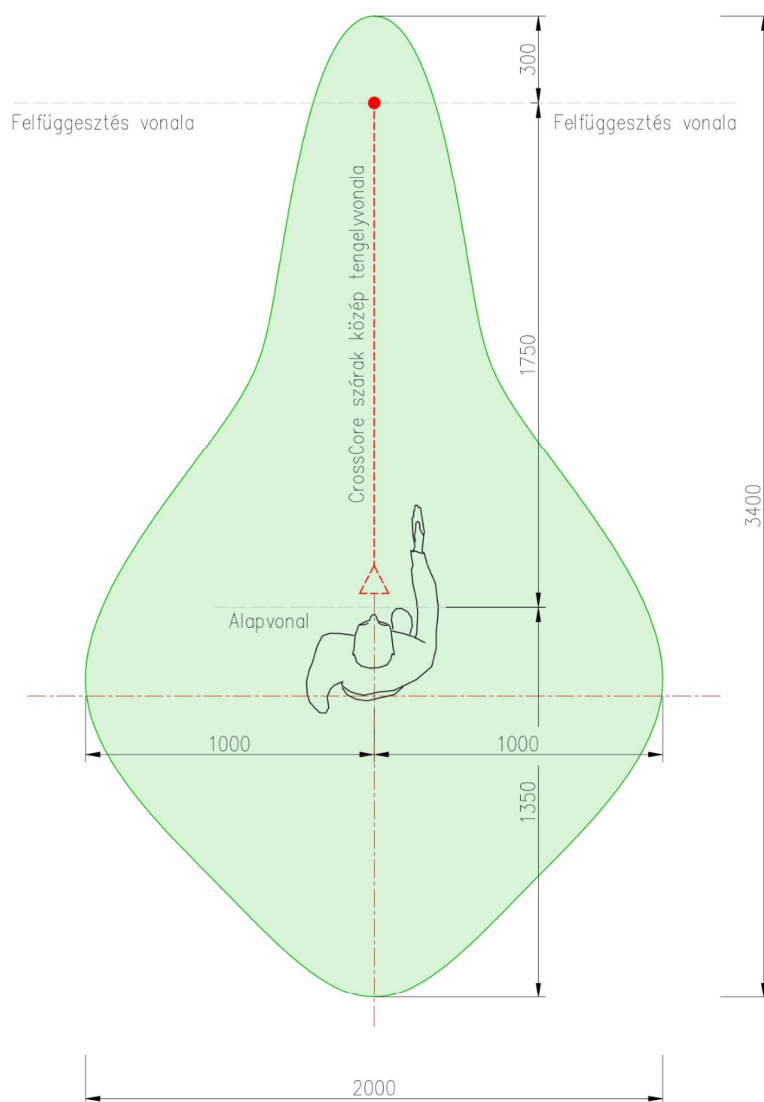
Egyszerre használható eszközök
száma: 1–4db

5. melléklet: Konceptióalapok lehetséges CrossCore felfüggesztési pontok megjelölésével

CrossCore használatának minimum szükséges helyigénye M1:20 (egy felfüggesztéshez)

A feltüntetett sziluett és méretei a CrossCore eszköz alkalmazása során a leggyakrabban kihasznált zónák összesített átfogó területét ábrázolja. Egyes gyakorlatok során a test bizonyos részei, leggyakrabban egy-egy láb, a zónán kívüli területre esik. Ilyen esetekben a láb a talajjal ritkán érintkezik, az csupán a feljelölt ürszelvényen kívüli tartományba mozdul ki.

●: Felfüggesztési pont



Az emberi alak 177cm magas személyt szimbolizál.

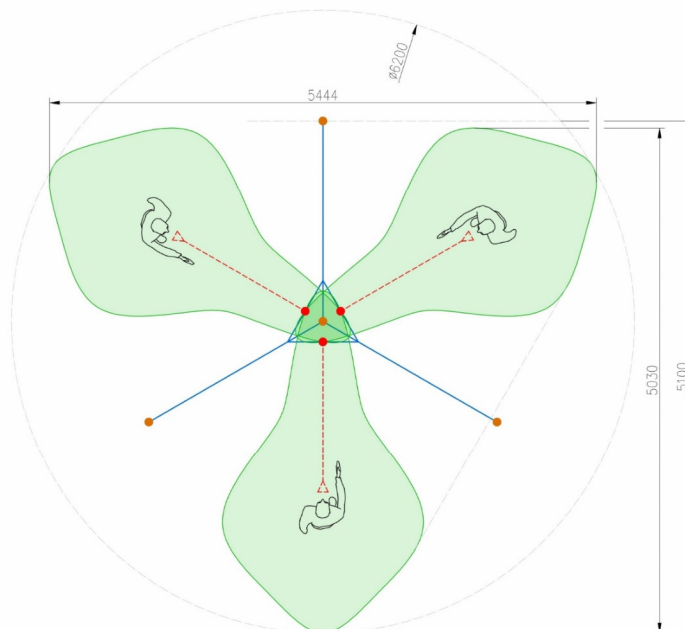
Minden feltüntetett rajzi méret mm egységben értendő.

6. melléklet: CrossCore használatának minimum szükséges helyigénye

KONCEPCIÓALAPOK minimum szükséges helyigénnyel

M1:40

Verzió 1.



7. melléklet: Konceptióalapok minimum szükséges helyigénnyel 1.

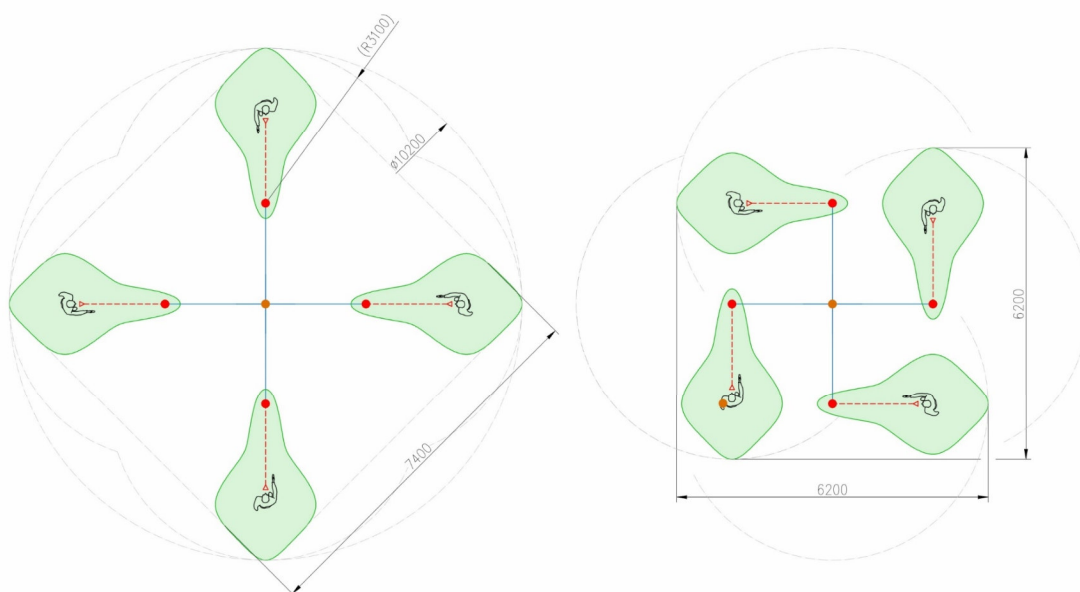
KONCEPCIÓALAPOK minimum szükséges helyigénnyel

M1:80

Verzió 2.

Felhasználási irány szerinti 1.alternatíva

Felhasználási irány szerinti 2.alternatíva



8. melléklet: Konceptióalapok minimum szükséges helyigénnyel 2.

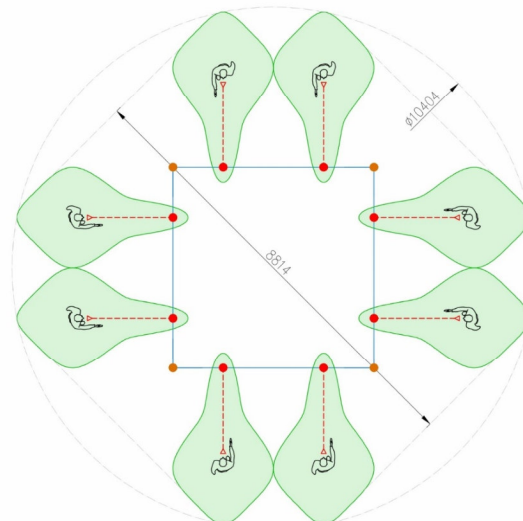
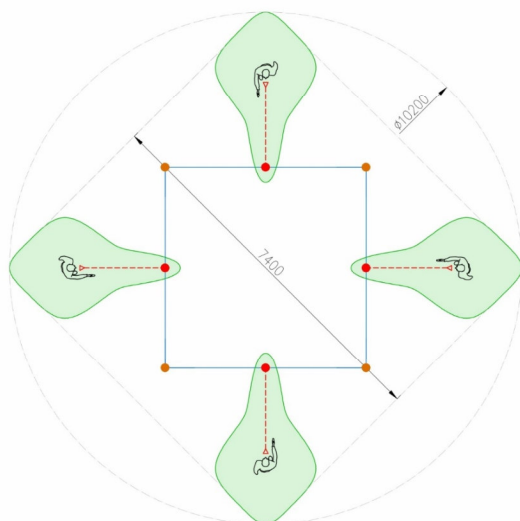
KONCEPCIÓALAPOK minimum szükséges helyigénnyel

M1:80

Verzió 3.

Felhasználási irány szerinti 1.alternatíva

Felhasználási irány szerinti 2.alternatíva



9. melléklet: Konceptióalapok minimum szükséges helyigénnyel 3.

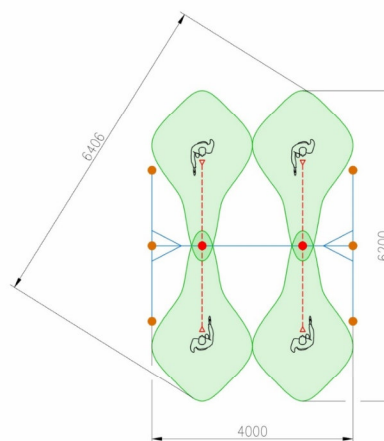
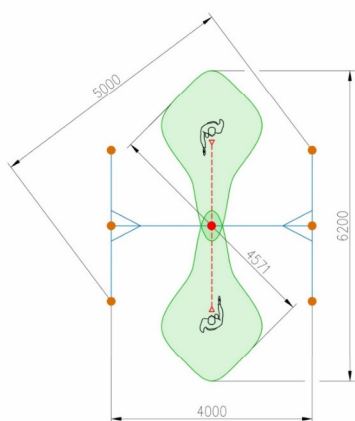
KONCEPCIÓALAPOK minimum szükséges helyigénnyel

M1:80

Verzió 4.

Felhasználási irány szerinti 1.alternatíva

Felhasználási irány szerinti 2.alternatíva

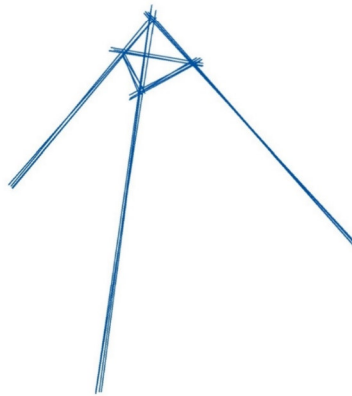


10. melléklet: Konceptióalapok minimum szükséges helyigénnyel 4.

KONCEPCIÓALAPOK textil árnyékolástechnikai variációkkal, rögzítési–kikötési pontok feltüntetésével

Verzió 1.

Adott szerkezet esetén kiegészítő rudazat alkalmazása nélkül érdembeli hasznos árnyékolási kivitel nem hozható létre.



11. melléklet: Konceptióalapok textil árnyékolástechnikai variációkkal 1.

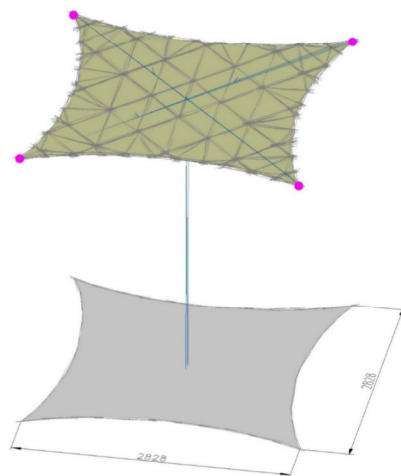
KONCEPCIÓALAPOK textil árnyékolástechnikai variációkkal, rögzítési–kikötési pontok feltüntetésével

M1:40

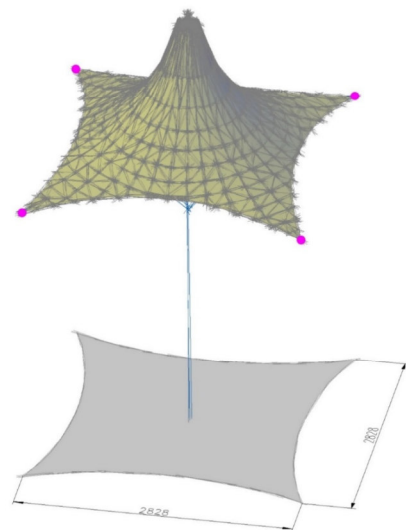
Verzió 2.

Geometria szerinti 1.alternatíva
Feszített síkponyva

Geometria szerinti 2.alternatíva
Csúcsos feszített membrán



Ponyvafelület: $5,81\text{m}^2$
Lefedett terület: $5,81\text{m}^2$

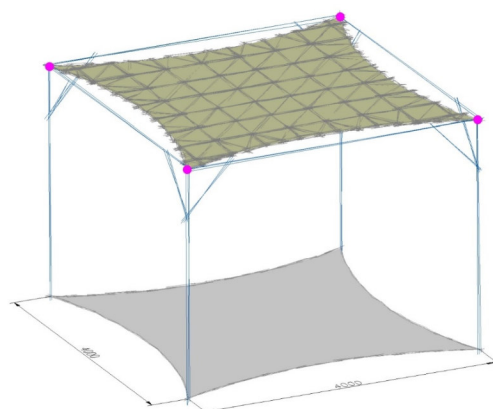


Ponyvafelület: $7,43\text{m}^2$
Lefedett terület: $5,81\text{m}^2$

12. melléklet: Konceptióalapok textil árnyékolástechnikai variációkkal 2.

Verzió 3.

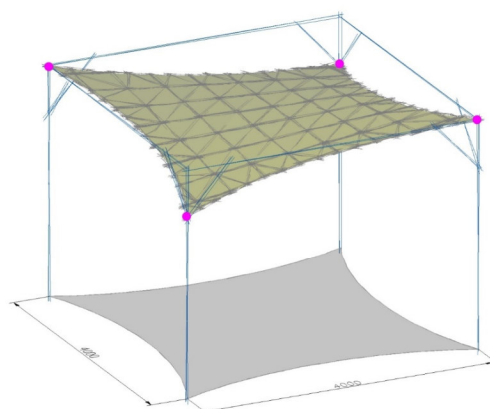
Geometria szerinti 1.alternatíva
Feszített síkponyva



Ponyvafelület: $11,69\text{m}^2$
Lefedett terület: $11,69\text{m}^2$

Geometria szerinti 2.alternatíva

Feszített, kétszer görbült felületű ponyva

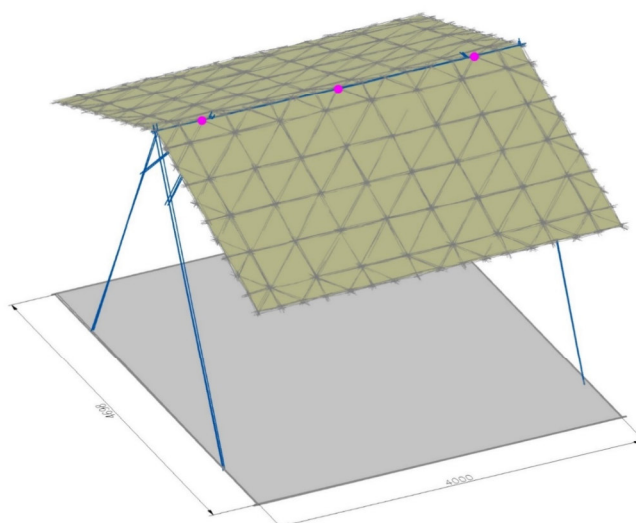


Ponyvafelület: $11,76\text{m}^2$
Lefedett terület: $11,69\text{m}^2$

13. melléklet: Konceptióalapok textil árnyékolástechnikai variációkkal 3.

Verzió 4.

Külön szerkezeti egységként felszerelhető, kitekerhető
alapkivitelű nyitott napellenzők



Ponyvafelület: $20,00\text{m}^2$
Lefedett terület: $18,79\text{m}^2$

14. melléklet: Konceptióalapok textil árnyékolástechnikai variációkkal 4.

4 A KIVÁLASZTOTT MODELL

A több oldalról körbejárt és megvizsgált koncepcióalapok közül számomra legideálisabb konstrukciókkal rendelkező kivitel szerepét a Verzió 4. töltötte be.

A szerkezet geometriai kialakítása a legnagyobb befoglaló méreteket alapul véve az egyik legkisebb alapterületet igényli úgy, hogy kialakításánál fogva az alatta történő szabad átjárás lehetősége is biztosított marad. Az egyes verzióknál bemutatott egy-, három- és négylábú állványok közül a kecskeláb típusú állvány bizonyult a legelőnyösebbnek. Ezen kivitel esetén a páronként döntött lábak felső kapcsolódási pontja között egy vízszintes gerenda húzódik, amely a CrossCore-ok felfüggesztési pontjainak helyeit biztosítja. Ez annyiból előnyös a többi verzióknál előforduló több vonalmenti vagy pontszerű csatlakozást biztosító rudazatokhoz képest, hogy sportolás közben a felakasztott 2-4db CrossCore-ra ható húzási irányokból adódó eredő erők okozzák a legkevesebb kihajlítást, forgatási nyomatékot okozó erőaszimmetriát. Ennek értelmében kettő vagy négy sportoló egyidejű sportolása esetén többnyire csak függőleges irányú és csak minimális oldalirányú terhelés éri a rudat, az erőegyensúly itt biztosított a legjobban. A lábak egymással szemben való támaszállása a lábak által képezett sík irányában az állványnak nem engedik a kilengést, imbolygást, amely sportolás közben a komfort- és biztonságérzetet rontaná.

Ezen verzió további előnye, hogy több CrossCore egy vízszintes rúdhoz való csatlakoztatásánál a sport végzéséhez minimum szükséges helyigényt (*10. melléklet*) figyelembe véve a legkisebb plusz hely biztosítására van szükség az állvány fő befoglaló méretein felül, mivel az eszközök függesztési pontjai nem távol, hanem közvetlenül egymás mellett vagy egy vonalban vannak egymáshoz képest. A többi verziót tekintve az egyes CrossCore-eszközök felfüggesztési pontjai között szabad területek képződnek, melyek jelentős helynövekménnyel járnak. A további Verzió 1., 2., 3. koncepcióalapokhoz kidolgozott és felvázolt helyigényeket a *7.-9. mellékletek* ismertetik.

Árnyékolással szemben támasztott követelményeket tekintve a bemutatott alternatívák esetén szintén a Verzió 4. nyújtja a legkedvezőbb lehetőségeket. A vetélytársaival szemben ez az egyetlen olyan geometriával rendelkező állvány, amelyre árnyékolási rendszer úgy építhető fel, hogy az egy egybefüggő lefedett területet adó megoldás legyen plusz szerkezeti elem alkalmazása nélkül az árnyékoló kinyitása, illetve becsukása esetén. A Verzió 1. koncepcióban foglalt háromszög alapú gúla, vagyis tetraéder geometria a csúcsban végződő éleinek, ezesetben az állvány lábainak kapcsolódása miatt nem kínál textilborítás rögzítését alkalmassá tevő lehetőségeket. Árnyékolási rendszer kiépítése csakis kiegészítő elemek segítségével lenne lehetséges, amely sarkalatos pontja a követelményrendszeremnek. A soron következő Verzió 2. és Verzió 3. koncepciók alapja ugyanaz, vagyis sarok-csomópontonként kikötött, azok között íves drótköteles peremű feszített membrán kivitel. Az egy oszlopos kivitelű Verzió 2. esetén az előbbi, valamint hozzá társított másik fajta csúcsos kivitelű árnyékolási rendszer az állványhoz viszonyítva kiváló megoldások (*12. melléklet, 2.alternatíva*). A Verzió2. koncepció ugyanakkor érvényét

veszti amiatt, hogy az állvány helyhez kötött, nem mobil kivitelű. Árnyékolását tekintve a feszített napvitorla ugyan nem gyorsan, de azért szerelhető, míg csúcsos alternatívája szintén plusz szerkezeti megoldást, központi alátámasztást és kinyomást igényel, továbbá megnövelt magasságával a kilengés mértéke önállóan is hatványozódik, eltekintve a sportolás közben fellépő és szerkezetre ható erőktől. Az utolsó Verzió 3. kivitel szemügyre véve (13.melléklet), a hozzá társított két alternatív árnyékolást vizsgálva látható, hogy a csatlakoztatott napvitorlák geometriája szinte azonos. Az egyetlen kivétel a 2. alternatíva eseténél fennálló bekötési magasságok eltérése. Az itt megjelenő feszített napvitorla azonos a Verzió 2. koncepciónál bemutatott konstrukcióval (12. melléklet, 1.alternatíva). Az egymással átlósan szemben álló csomópontok változó bekötési magasságának előnye, hogy hosszabb távon felszerelve egy feszesebb, szél hatására elmozdulni kevésbé képes felületet képez. Árnyékolás és komfort szempontjából előnyös, alkalmi fel- és leszerelés szempontjából hátrányosabb, ahogy azt a Verzió 2. eseténél már megállapítottam.

Az egyes megközelítéseket összegezve a Verzió 4. bizonyult a legjobbnak az általam előírt funkció- és követelményjegyzékben leírtaknak megfelelően. Könnyű, filigrán váz jellemzi, amely stabil, kevésbé ingatag és terhelhető kialakítást biztosít a sportolni és kikapcsolódni vágyó emberek számára. Az állvány geometriai kialakítása a választott 4m fesztávátfogással számos egyéb opcionális lehetőségre, egyéb sportolási módozatra és szórakozásra ad lehetőséget. Két darab kitekerhető napellenző felszerelésére alkalmas, melyek teljes árnyékolást biztosítanak, gyorsan nyitható és zárható, így az időjáráshoz igazodva alkalmazható.

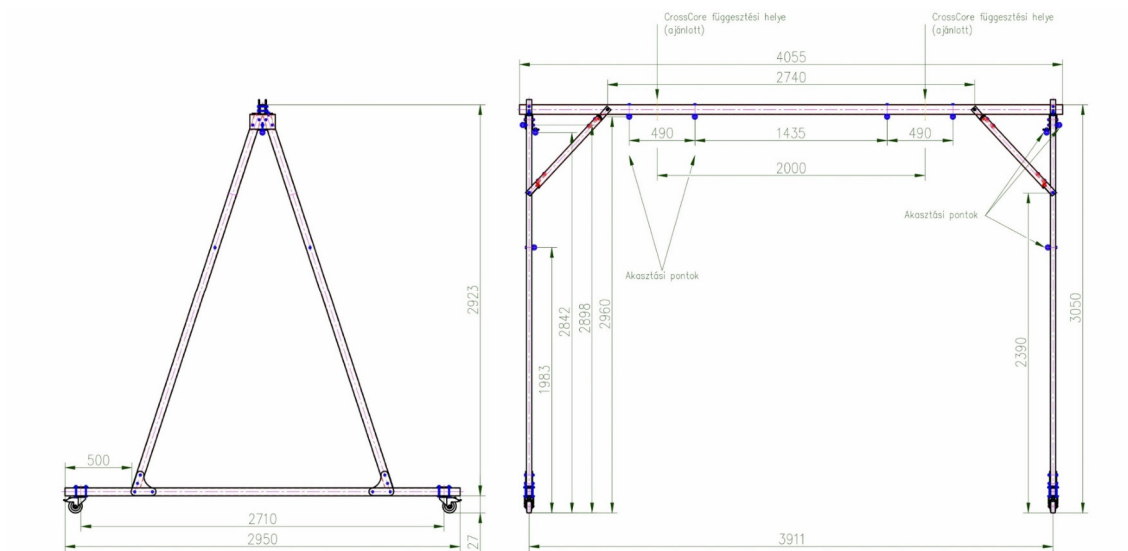
4.1 Kivitelezés és dokumentáció

A multifunkcionális állvány projektet saját szellemi terméknek tekintem, amelyhez kapcsolódó ötletek, műszaki megoldások, adatok és egyéb információk bizalmasan kezelendők. Ezen oknál fogva a termékhez tartozó műszaki terveken bizonyos adatok és információk nem, vagy csak részlegesen kerülnek feltüntetésre, bemutatásra.

4.1.1 Gyártmánytervek készítése

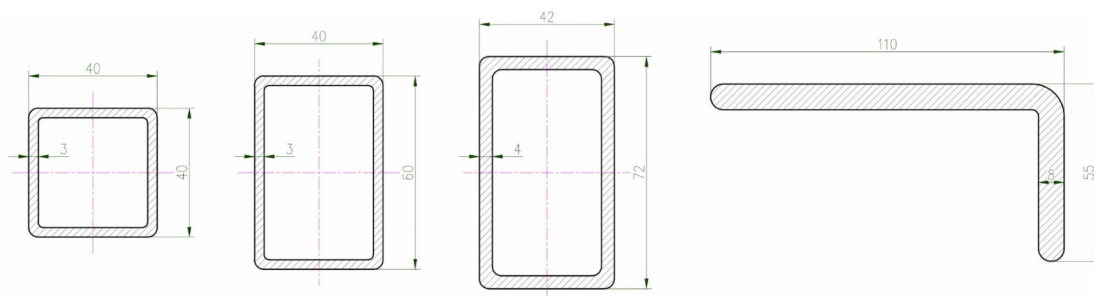
A multifunkcionális állvány tervezésének menetét, a benne foglalt tartószerkezeti elemek, csomóponti kapcsolati elemek, csomólemezek és csavarozott kapcsolatok tervlapjait a felhasznált kötőelemek kigyűjtésével együtt a következő összeállítás lépésről lépésre demonstrálja.

A multifunkcionális állvány gyártmánytervei, valamint megvalósulási méretei is a koncepciótervvel párhuzamban az abban megadott legnagyobb befoglaló méretek között állnak. A végleges geometriát tartalmazó tervlap (15. melléklet) részletesen ábrázolja a befoglaló méreteket, a szerkezeti elemek csatlakozási magasságának méreteit, a CrossCore-ok ajánlott felfüggesztési helyeit, valamint a további akasztási pontokat is.



15. melléklet: Keretgeometria

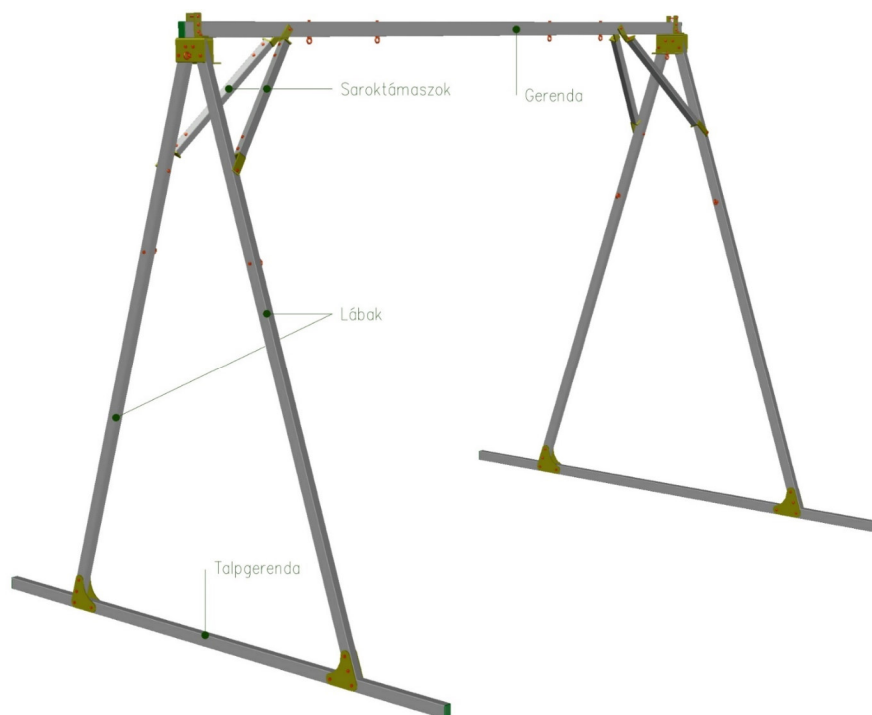
Az állvány fő vázelemei három különböző sajtolt négyzetes keresztmetszetű alumínium zárt profilból állnak, míg azok csatlakozásáért egy sajtolt alakos alumínium idomprofil felel (16. melléklet).



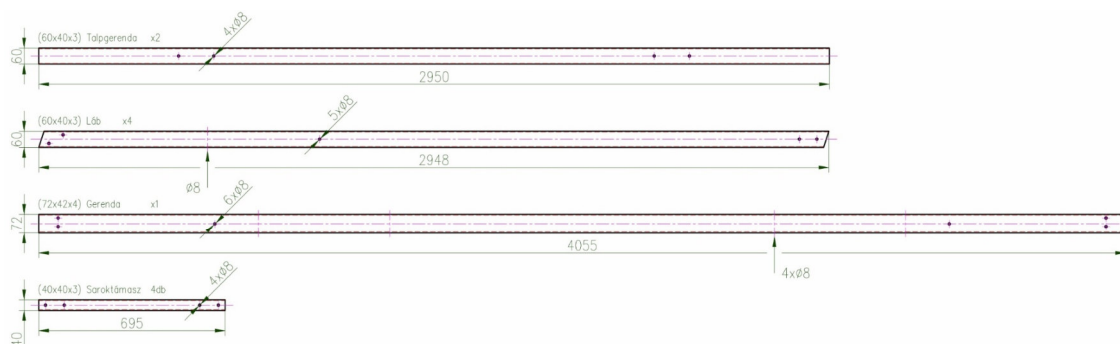
16. melléklet: Felhasznált profilok

A három különböző keresztmetszetű profil felhasználásával az állvány négy különböző főprofilja kerül kialakításra, amelyeket a lábak, a lábak alját összekötő vízszintes talpgerendák, a lábak felső csatlakozási pontjait összekötő vízszintes gerenda, valamint a ferde saroktámaszok alkotnak (17. melléklet).

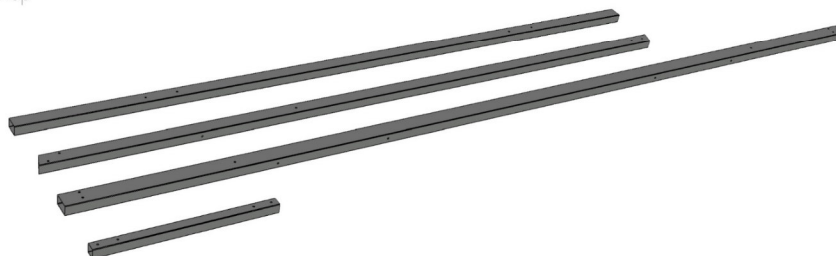
A modellen megjelenő alkatrészek típusuk szerint eltérő színekkel megkülönböztettek a tervezés megkönnyítése, majd a későbbi szemléltetés céljából.



17. melléklet: Vázelemek megnevezése



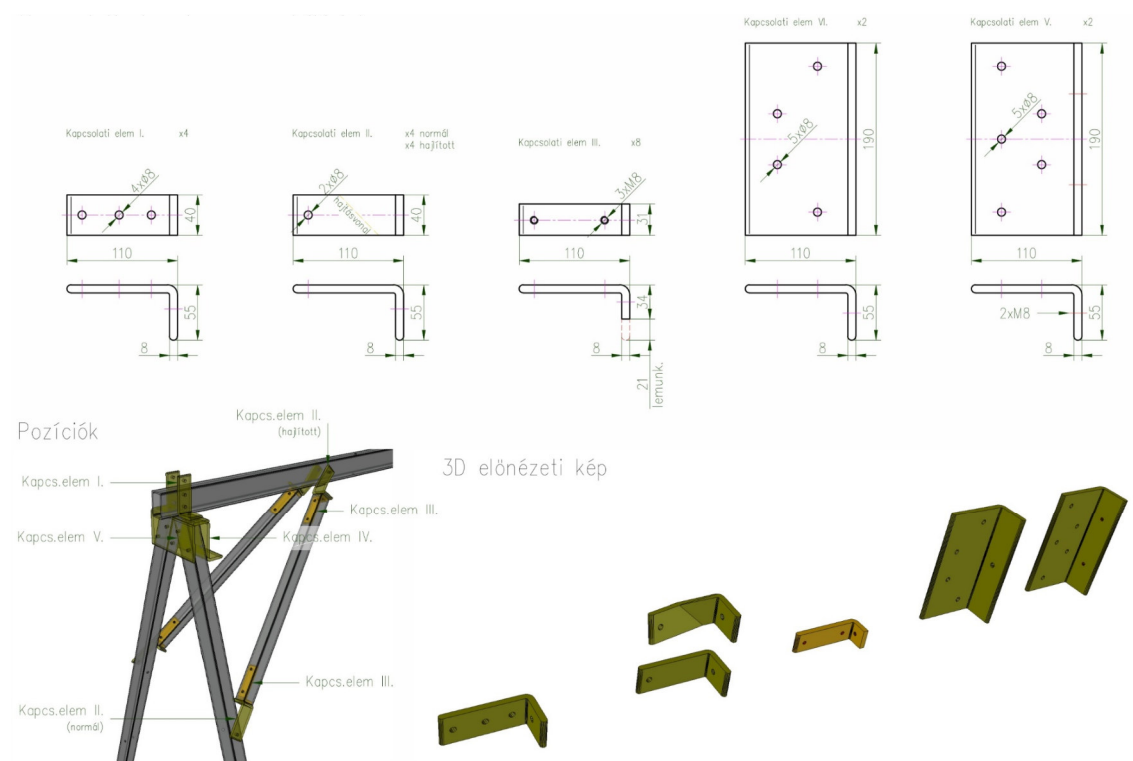
3D előnézeti kép



18. melléklet: Vázelemek megmunkálási terve

Az egyes szerkezeti elemek gyártmányterveit az előbbi felsorolások sorrendjében a 18. melléklet mutatja be. A tervben az elemek keresztmetszeti és hosszirányú méretei találhatóak, valamint az egységes átmérővel rendelkező furatok jelölései. A terv az alkatrészek 3D előnézeti képeit is ábrázolja. Az elkészült tartószerkezeti elemek

csatlakoztatásához szükséges kapcsolati elemek (19. melléklet) az L-idomprofilból kerülnek kialakításra, amelyeknél szintén azonos átmérőjű furatok készülnek, továbbá metrikus menet vágása is elengedhetetlen két alkatrésznél.

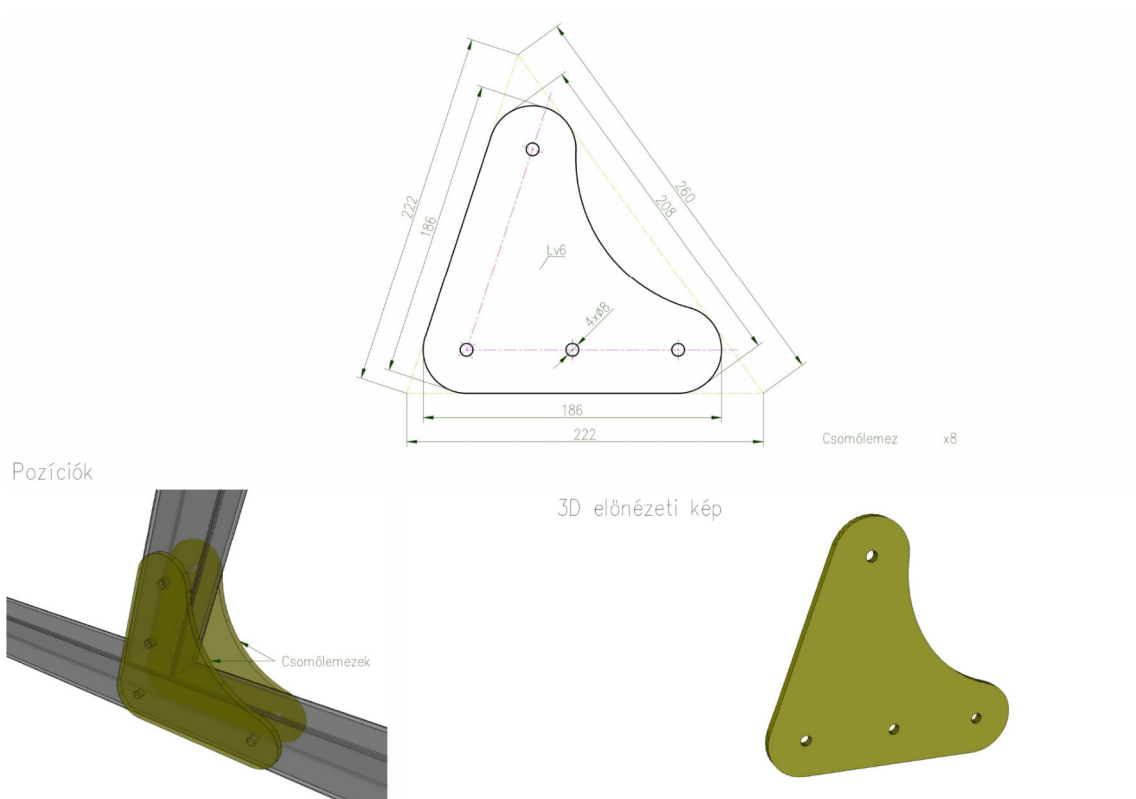


19. melléklet: Kapcsolati elemek megmunkálási terve

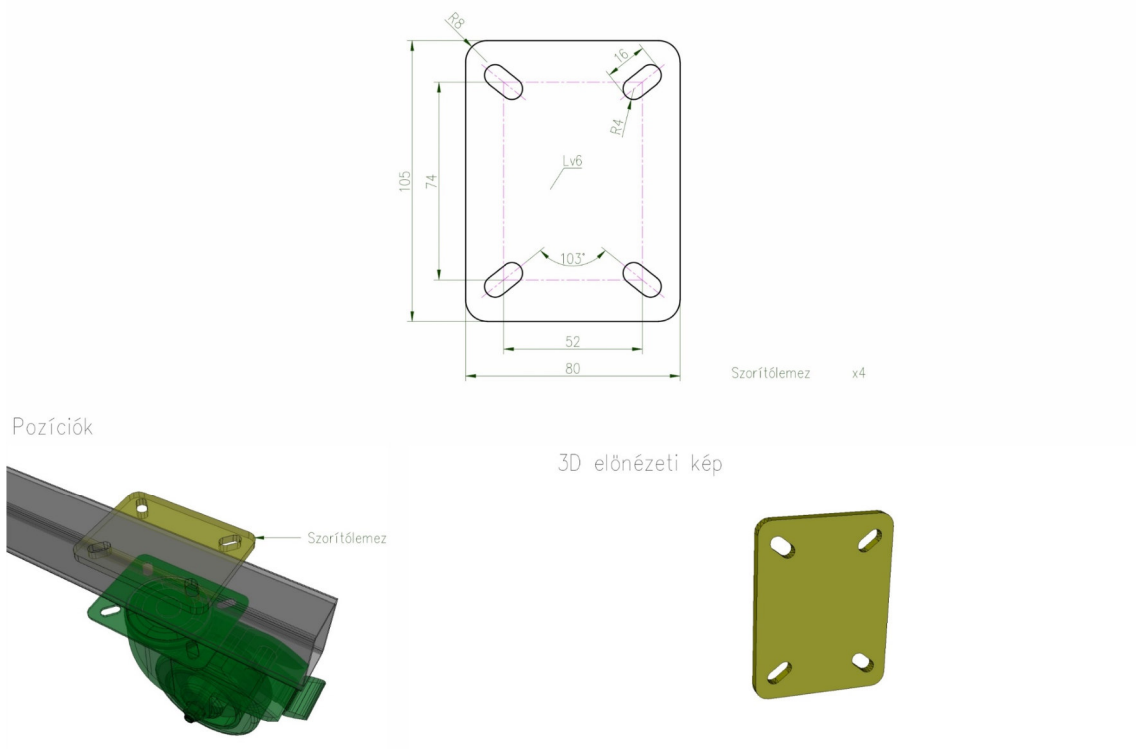
A tervrajz az előzővel azonos módon magyarázatot ad az alkatrészekhez, valamint egy nézetablakban szemlélteti az alkatrészek pozícióit a könnyebb beazonosítás érdekében, továbbá itt is megjelennek az egyes alkatrészek 3D előnézeti képei is. Az alkalmazott, megfelelő keresztmetszettel bíró idomprofil azért volt jelentős, hogy a legtöbb csatlakozás egy profilból kialakítható legyen, a gyártás hatékonyságát növelve, annak költségét pedig csökkentve ezáltal.

A talpgerenda és lábak csatlakozását egy sík táblalemezből kivágott csomólemezt biztosítja, amely az adott pontban kétoldalról kapcsolódik a főprofilokhoz (20. melléklet).

Az opcionális felszerelés egyik gyártandó és beépítendő eleme egy szintén lézervágott, alumíniumlemezből készülő síklap termék, amelynek a talpgerenda alá helyezhető fékezhető bolygókerék felrögzítésében van szerepe. Az alkatrész szorítólemez elnevezéssel található meg a további tervlapok között (21. melléklet).

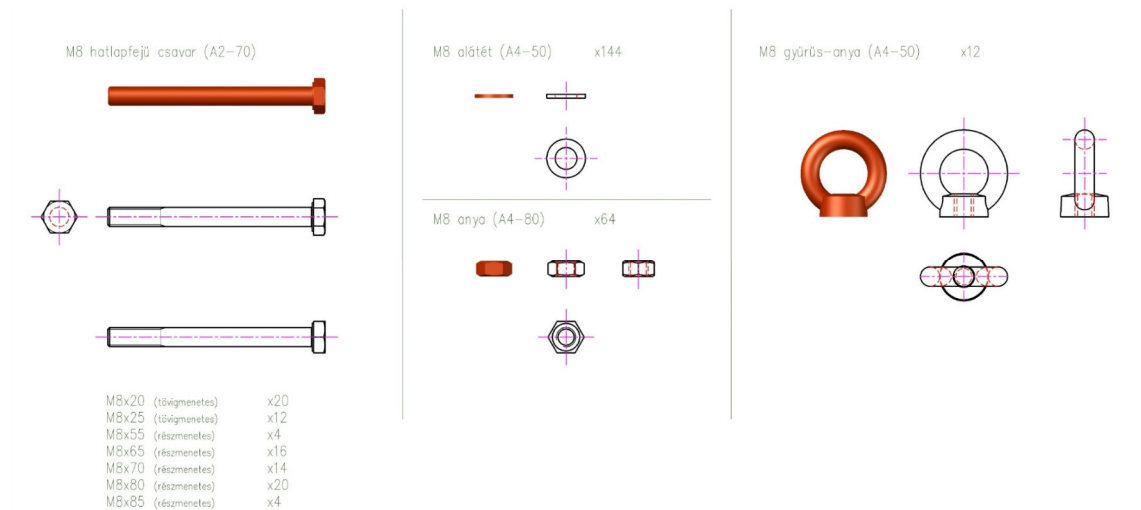


20. melléklet: Csomólemez terve



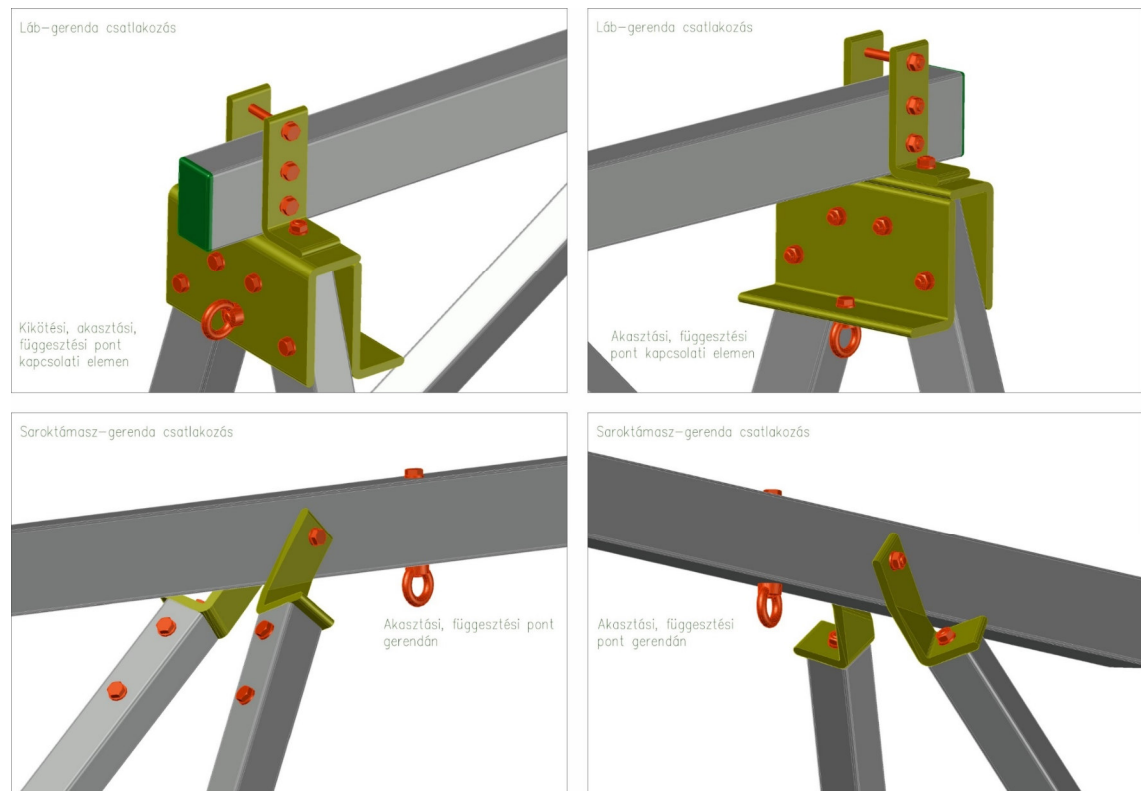
21. melléklet: Szorítólemez terve

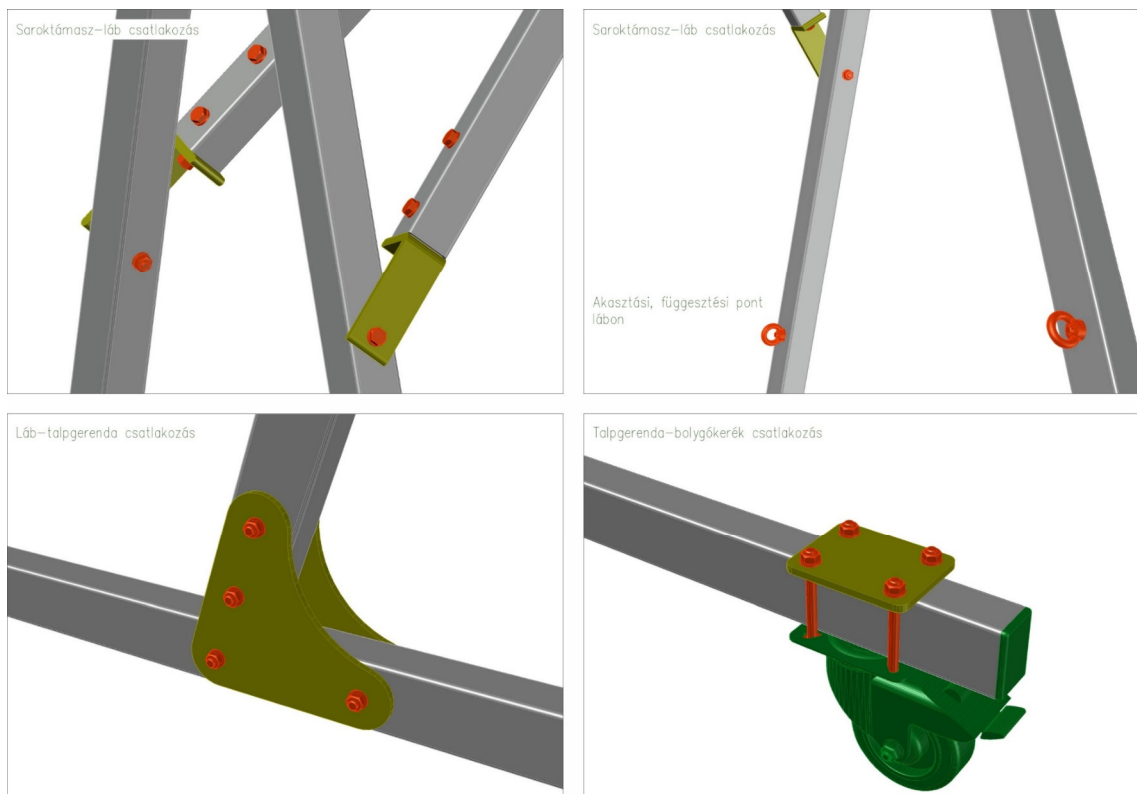
A zártszelvény profilokból, valamint lemezekből kivágott alkatrészek elkészülte után az egyes elemek összezsavarozása a soron következő lépés. A tervezés megkezdése előtt meghatározott követelménynek eleget téve azonos átmérőjű csavar került betervezésre minden csavarkapcsolati helyre. Ez előljáróban a furatolásoknál már mutatkozni látszott, egyedül a csavarok hossza tér el az egyes illesztési és rögzítési pontnál. A felhasznált kötőelemek típusait, mennyiségét az alábbi 22. melléklet szemlélteti.



22. melléklet: Kötőelemek kigyűjtése

A csavarok beépítésével létrejött kapcsolatokat az alábbi ábrásor szemlélteti (23. melléklet)





23. melléklet: Csavarozott kapcsolatok

A nyitott, vágott szélű szelvények végébe (gerenda, talpgerenda) műanyag zárókupakok kerülnek, amelyek megakadályozzák a profilok pl. szennyeződéssel, rovarral stb. való feltöltődését, továbbá egységes lezárást kölcsönöznek a termék említett részeinek.

4.1.2 Összeállítási útmutató

A termék összeszerelése az azonos típusú csavaroknak köszönhetően egy méretű villáskulcsokkal megvalósítható. A termék javasolt szerelési sorrendje az alsó talpgerendánál kezdődik. Az opcionális felszerelés részét képező fékezhető bolygókerék az első lépések között felrögzíthető, de későbbi felszerelése sem jelent problémát. Az állvány önálló két végfali részét képező kecskeláb tartók összeállítása a talpgerenda és a lábak alsó részének csomólemezzel történő összeerősítésével indul. Következő lépésként a lábak felső csatlakozásánál beépítendő L-idomprofilokat (Kapcsolati elem I., IV., V.) kell előkészítenünk. Az állvány külső oldala felé eső V. számú elem rövidebb szárára fel kell csavarozni a gerendát tartó keskenyebb I. számú elemet. Ezután a lábak tetejét szorosan összeillesztve a IV. és V. számú lemezekkel közrefogva csavarozzuk össze. A négy darab saroktámasz előszerelése szükséges, ami a III. számú elemek támaszok végébe történő betolásával és rögzítő csavarozásával kezdődik, majd a II. számú elem annak végére történő felcsavarozásával folytatódik. A saroktámaszok végkialakítása azonos, kivéve, hogy egyik végén a II. számú elem hajlított kivitelű, míg a másik normál,

vagyis egyenes. Az így előszerelt saroktámaszt az összeszerelt, külső oldalára fektetett A-alakú kecskeláb tartó lábelemeinek külső élére a II. számú egyenes végződésű elemnél fogva lazán felcsavarozzuk. A lábakon előfűrt akasztási pontok furataiba a gyűrűs anyák felcsavarozhatók. Az egyelőre különálló gerendán a további akasztási pontoknak előre elkészített furatok szintén elláthatók a gyűrűs anyákkal. Következő lépésként az egyik A-alakú tartó tetejét megemelve a gerenda egyik végét becsavarozzuk úgy, hogy annak másik vége a földön támaszkodik. Ettől a ponttól kezdve guruló állvány vagy létra használata szükséges, mivel a csomópont ennél a fázisnál kb. 2,4 m magasra emelkedik el a talajszinttől számítva. Ezzel egyidejűleg a saroktámaszok másik végét is bekötjük, azaz a III. hajlított elemek furatain és a gerendán lévő furatokon keresztül csavarral rögzítjük a csomópontot. A gerenda talajon támaszkodó felét az előbb leírtakkal megegyező lépéssorban megismételjük. Ennél a szerelési fázisnál az eddiginél magasabb szerelési platformot kell megválasztani, hiszen a gerenda itt éri el a maximális 3,05m magasságát. Az egyes csomóponti kapcsolatokat ellenőrizve megfelelő nyomatékkel készre kell húzni a csavarokat.

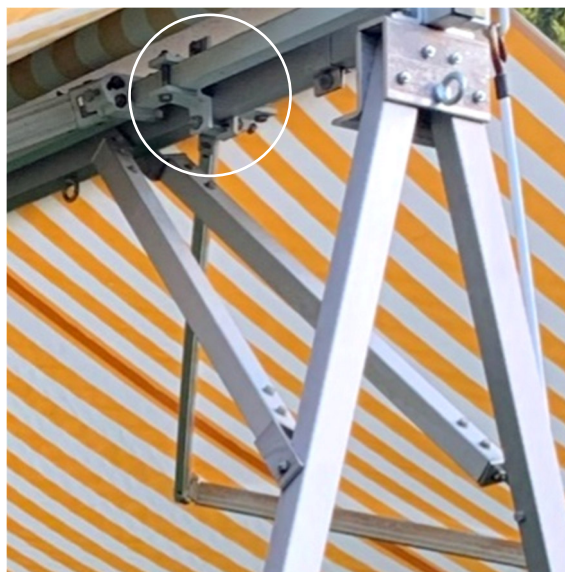
A napellenző felszerelése amennyiben ismert a rögzítés módja, a gerendára előre felszerelve az állvány szerelési ütemébe beilleszthetően korábbi fázisban is elvégezhető. Az árnyékoló későbbi beszerzése esetén az utólagos felszerelés lehetséges, a váz félkész állapotra történő visszabontása azonban nem javasolt. A napellenzők kézzel a helyükre emelhetők és felerősíthetők a gerendára, amelyhez szükséges munkamagasságot guruló állvány vagy létra segítségével tudunk elérni.

A valós termékekre két darab, kereskedelmi forgalomban kapható (nem prémium) hagyományos nyitott kivitelű napellenző került felszerelésre. Az árnyékoló a gyári tartozékait illetően ún. omega-bilincsekkel volt ellátva (4.1. ábra).

Ezek a bilincsek alkalmasak a napellenzők falazatra vagy esetünkben a multifunkcionális állvány zártszelvény gerendájára történő felerősítésére is.

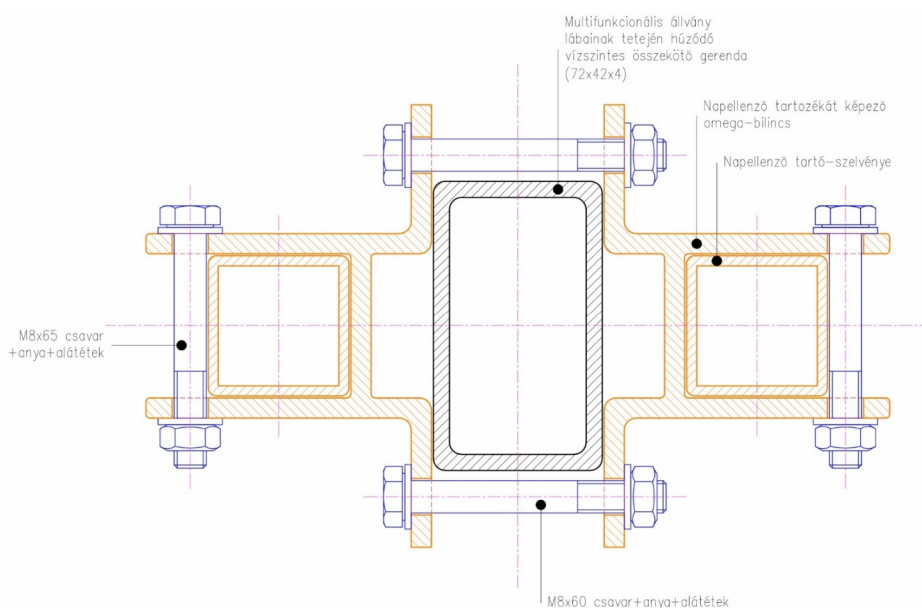


4.1. ábra: ShadeOn, Bramante napellenző és omega-bilincses fali rögzítése



4.2. ábra: Napellenzők állványon való omega-bilincses rögzítése

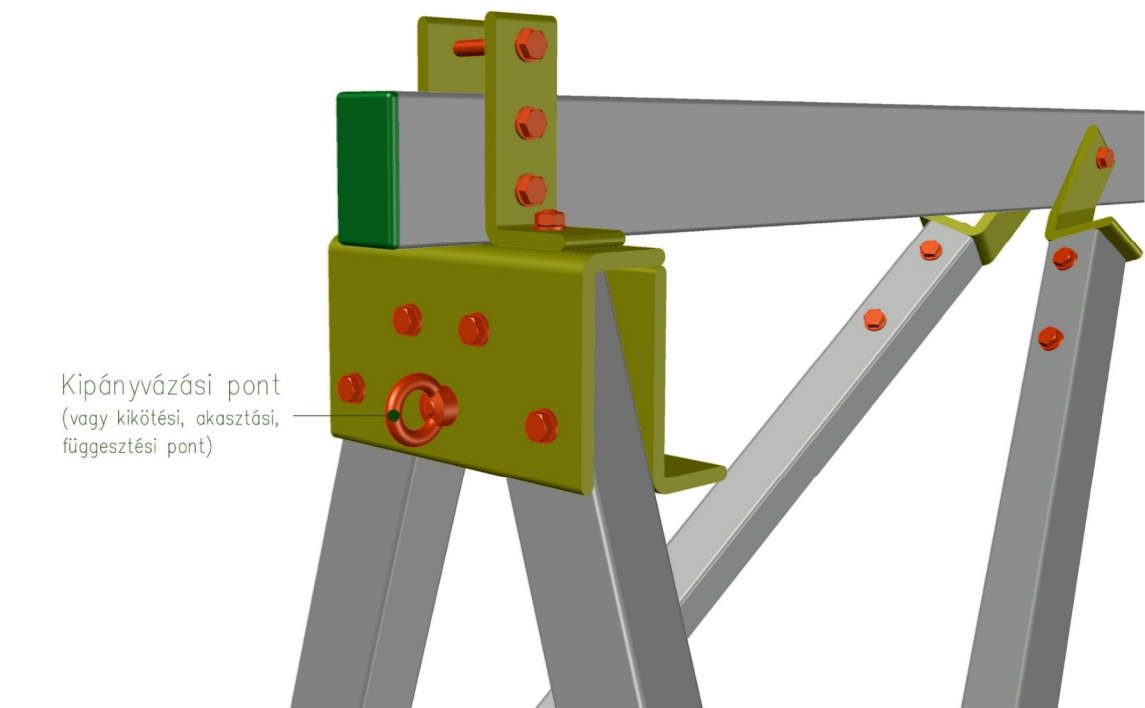
A napellenzők saját omega-bilincseivel multifunkcionális állvány gerendájára kétoldalról történő felszerelésének módjáról a következő metszeti rajz is tájékoztatást ad.



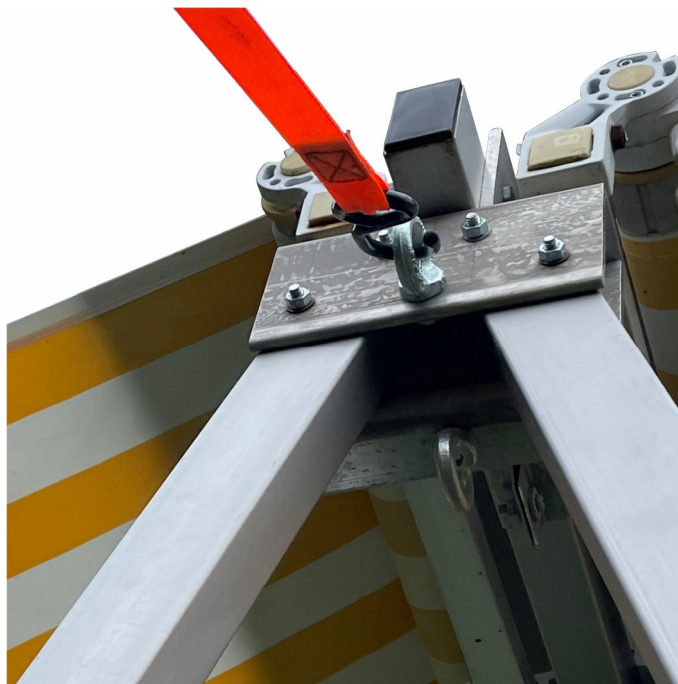
24. melléklet: Napellenző rögzítési módzat

A multifunkcionális állvány kialakításához kapcsolódóan egyéb biztonságos felhasználást elősegítő, előre előkészített, korábbi ábrákon bemutatott kikötési, ún. kipányvázási pont is felhelyezésre került. Ennek szerepe az állvány esetleges oldalirányú kilengésének minimalizálása arra az esetre, ha az állvány gerendájára nem merőleges, hanem azzal párhuzamos irányban ható dinamikus terhelés lép fel a használata közben.

Ebben az esetben a lábak felső találkozási csomópontjánál, az állvány külső oldalán elhelyezett gyűrűs anya ad lehetőséget a talajhoz történő kipányvázásra.



4.3. ábra: Az állvány végfali részeinek külső oldalán elhelyezett kipányvázási pont



4.4. ábra: Állvány kipányvázásra előkészített csomópontja

A sarokpontokba bekötött kampós végű hevederek másik szintén kampós végeit a földbe lecsavarható talajcsavarok fülébe tudjuk rögzíteni, amelyet egy kar segítségével, de kézi erővel is tudunk telepíteni. A talajcsavar előnye, hogy a kipányvázás beton pontalapot vagy horgonycsavaros rögzítést nem igényel, önállóan alkalmazható, adott esetben áthelyezhető is. Talajcsavar kereskedelmi forgalomban kapható termék, amelyre pár kiviteli alternatívát a következő képek mutatnak.



4.5. ábra: Spyrabase, Hurricane talajcsavar 500



4.6. ábra: SVX, talajcsavar (talajszintig süllyeszthető, zárókupakkal ellátva)

4.2 Költségterv

A multifunkcionális állvány elkészítéséhez szükséges alapanyagok, kötőelemek, beépítendő alkatrészek árait és ezekhez kapcsolódó megmunkálási összegeit egy táblázatos kimutatásban foglaltam össze. A termékhez opcionálisan szerelt bolygókerék, valamint kitekerhető napellenzők ára is feltüntetésre került.

4. táblázat: Költségkimutatás

Szelvény típusa		Ötvözet	Beszerzési hossz	Tömeg	Alapanyagár	Darabár	Megmunkált hossz	Megmunkált tömeg	Megmunkálási, gyártási díj	Mennyiség	Megmunkált össz.tömeg	Tejes költség	Termék önköltségi ára
40×40×2 mm	Zártszelvény	AlMgSi	3000 mm	1,2 kg/m	6 570 HUF	1 522 HUF	695 mm	0,83 kg	720 HUF	4 db	3,28 kg	9 450 HUF	8 968 HUF
60×40×3 mm	Zártszelvény	AlMgSi	6000 mm	1,51 kg/m	16 535 HUF	8 129 HUF	2950 mm	4,45 kg	1 050 HUF	2 db	8,88 kg	18 635 HUF	18 359 HUF
60×40×4 mm	Zártszelvény	AlMgSi	6000 mm	1,51 kg/m	16 535 HUF	8 124 HUF	2948 mm	4,45 kg	1 590 HUF	4 db	17,64 kg	39 429 HUF	38 856 HUF
72×42×4 mm	Zártszelvény	AlMgSi	4900 mm	2,29 kg/m	20 478 HUF	16 947 HUF	4055 mm	9,29 kg	2 120 HUF	1 db	9,27 kg	22 598 HUF	19 067 HUF
55×110×8 mm	L-profil	AlMgSi	160 mm	3,3 kg/m	964 HUF	241 HUF	40 mm	0,13 kg	600 HUF	4 db	0,52 kg	3 364 HUF	3 364 HUF
55×110×8 mm	L-profil	AlMgSi	320 mm	3,3 kg/m	1 927 HUF	241 HUF	40 mm	0,13 kg	450 HUF	8 db	1,04 kg	5 527 HUF	5 527 HUF
55×110×8 mm	L-profil	AlMgSi	248 mm	3,3 kg/m	1 494 HUF	187 HUF	31 mm	0,10 kg	650 HUF	8 db	0,72 kg	6 694 HUF	6 694 HUF
55×110×8 mm	L-profil	AlMgSi	380 mm	3,3 kg/m	2 289 HUF	1 144 HUF	190 mm	0,63 kg	850 HUF	2 db	1,24 kg	3 989 HUF	3 989 HUF
55×110×8 mm	L-profil	AlMgSi	380 mm	3,3 kg/m	2 289 HUF	1 144 HUF	190 mm	0,63 kg	1 090 HUF	2 db	1,24 kg	4 469 HUF	4 469 HUF
											43,83 kg	114 153 HUF	109 291 HUF

Alkatrész típusa	Ötvözet	Beszerzési hossz	Tömeg	Alapanyagár	Darabár	Megmunkált hossz	Megmunkált tömeg	Megmunkálási, gyártási díj	Mennyiség	Megmunkált össz.tömeg	Tejes költség	Termék önköltségi ára	
Lézervágott alkatrész	AlMg3	-	-	-	1 995 HUF	-	0,31 kg	-	8 db	2,48 kg	15 960 HUF	15 960 HUF	
Lézervágott alkatrész	AlMg4	-	-	-	1 315 HUF	-	0,13 kg	-	4 db	0,52 kg	5 260 HUF	5 260 HUF	
											3,00 kg	21 220 HUF	21 220 HUF

Kötőelem típusa		Anyag, osztály	Darabár	Mennyiség	Össz.tömeg	Tejes költség	Termék önköltségi ára
M8×20	hlf. tövigm. csavar	A2-70	27 HUF	20 db	3,58 kg	538 HUF	538 HUF
M8×25	hlf. tövigm. csavar	A2-70	30 HUF	12 db		364 HUF	364 HUF
M8×55	hlf. részm. csavar	A2-70	47 HUF	4 db		188 HUF	188 HUF
M8×65	hlf. részm. csavar	A2-70	59 HUF	16 db		936 HUF	936 HUF
M8×70	hlf. részm. csavar	A2-70	49 HUF	14 db		689 HUF	689 HUF
M8×80	hlf. részm. csavar	A2-70	55 HUF	20 db		1 099 HUF	1 099 HUF
M8×85	hlf. részm. csavar	A2-70	51 HUF	4 db		202 HUF	202 HUF
M8	alátét	A4-50	7 HUF	144 db		945 HUF	945 HUF
M8	anya	A4-80	11 HUF	64 db		672 HUF	672 HUF
M8	gyűrűs-anya	A4-50	596 HUF	12 db		7 150 HUF	7 150 HUF
					3,58 kg	12 781 HUF	12 781 HUF

Alkatrész megnevezése	Darabár	Mennyiség	Tömeg	Össz.tömeg	Tejes költség	Termék önköltségi ár
Műanyag záródugó zártszelvénybe	80 HUF	6 db	0,002 kg	0,01 kg	480 HUF	480 HUF
Fékezhető bolygókerék	3 300 HUF	4 db	2,23 kg	8,92 kg	13 200 HUF	13 200 HUF
Napellenző (4m széles,nyitott tokozatú)	110 000 HUF	2 db	29,00 kg	58,00 kg	220 000 HUF	220 000 HUF
				66,93 kg	233 680 HUF	233 680 HUF

Teljes költségárfordítás (nettó):	381 834 HUF
Termék önköltségi ára (nettó):	376 972 HUF

Teljes költségárfordítás:	484 929 HUF
Termék önköltségi ára (bruttó):	478 754 HUF

Teljes össz.tömeg:	117,34 kg
--------------------	-----------

A költségterv eredményét tekintve a közel 485.000 HUF nagyságú végösszeg tartalmazza a gyártáskor keletkező anyagveszteségeket, valamint az opcionálisan beépített kellékeket a feltüntetett kivittel. A végösszeg mértéke nagyságrendileg csak a napvitorla kivitelétől függően növekedhet jelentősen. Az egyedi megrendelésű, saját szín- és anyagvariánssal rendelkező, valamint féltokozott, vagy tokozott kivitel esetén a kalkulációs ár a feltüntetett többszöröse is lehet. Az állvány opciós kellékekkel való felszerelések eldöntendő legfontosabb szempont az igények és elvárások tisztázása, melynek birtokában határozott képet kapunk a termék bekerülési összértékéről.

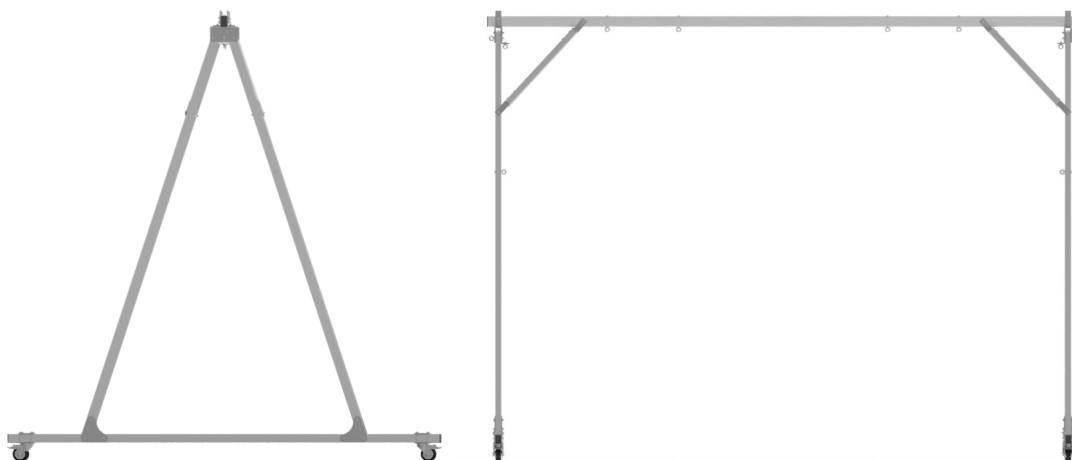
4.3 A termék prezentációja

A tervlapokon és valóságban is elkészült multifunkcionális állvány előző fejezetekben tárgyalt sokoldalúsága a következő képsorokban jelenik meg igazán. A képek között a széleskörű funkcionalitás alapját adó keret, vagyis csupán az állvány képe ad pontos rálátást a kifejlesztett termékre. A továbbiakban számos eszköz kerül felszerelésre és bemutatásra, amelyekből sok a konkurenciaelemzés témakörének végén került a látómezőbe, ezentúl egyéb alkalmazhatósági területekre is rávilágítok a képsorok által.

4.3.1 Render modell bemutatása



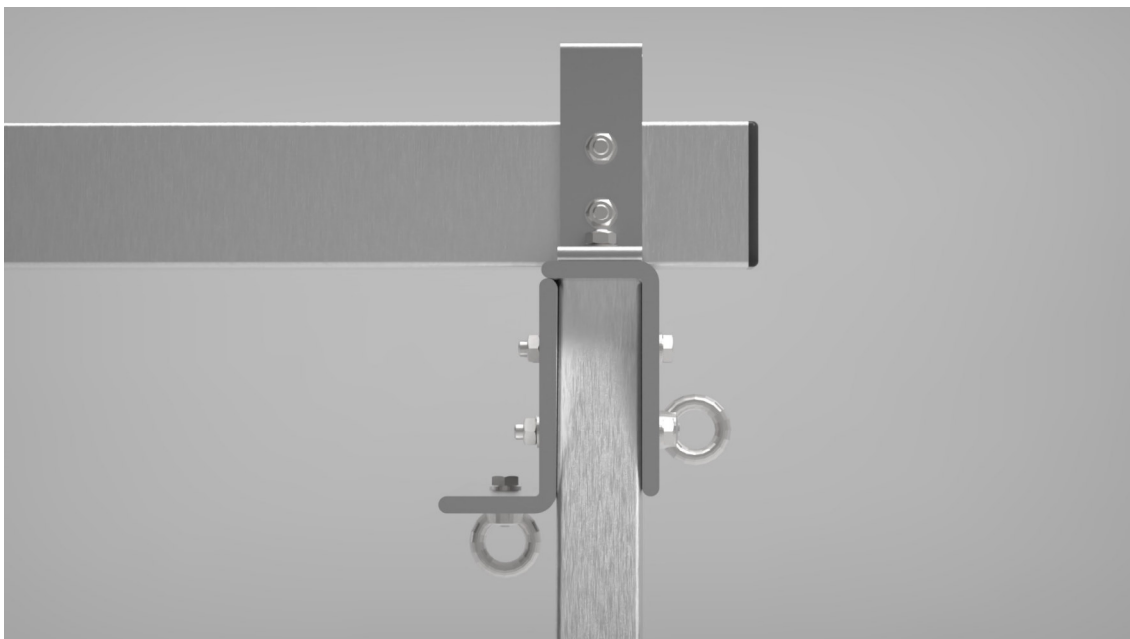
4.7. ábra: Render modell, axonometrikus nézet



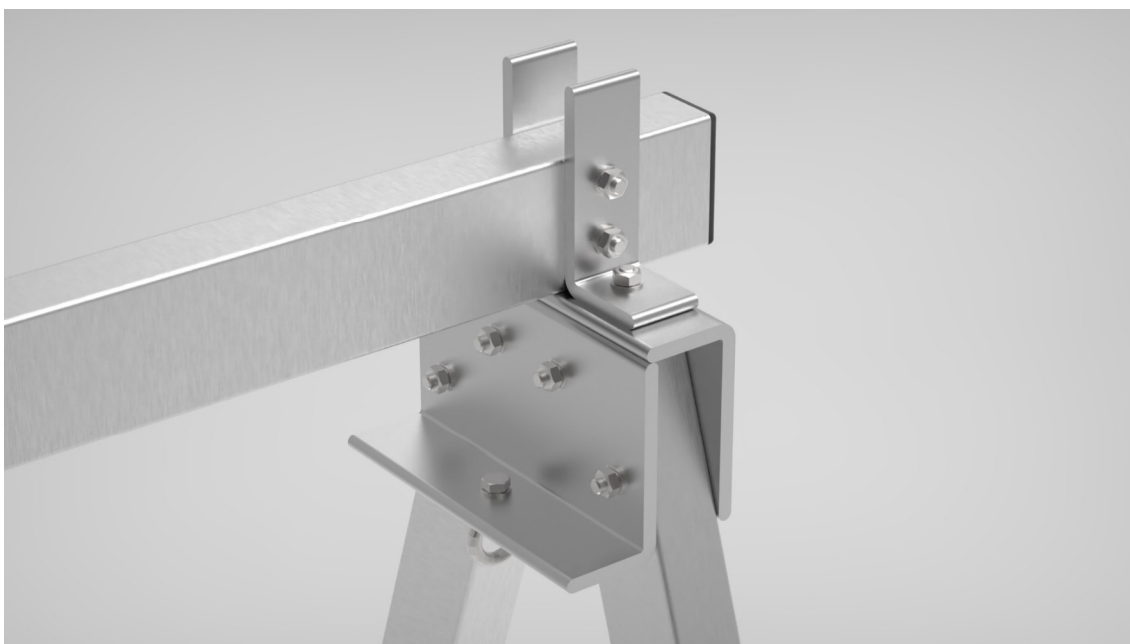
4.8. ábra: Render modell, oldal- és előlnézet



4.9. ábra: Render modell, felülnézet



4.10. ábra: Render modell, sarokcsomópont oldalnézetben



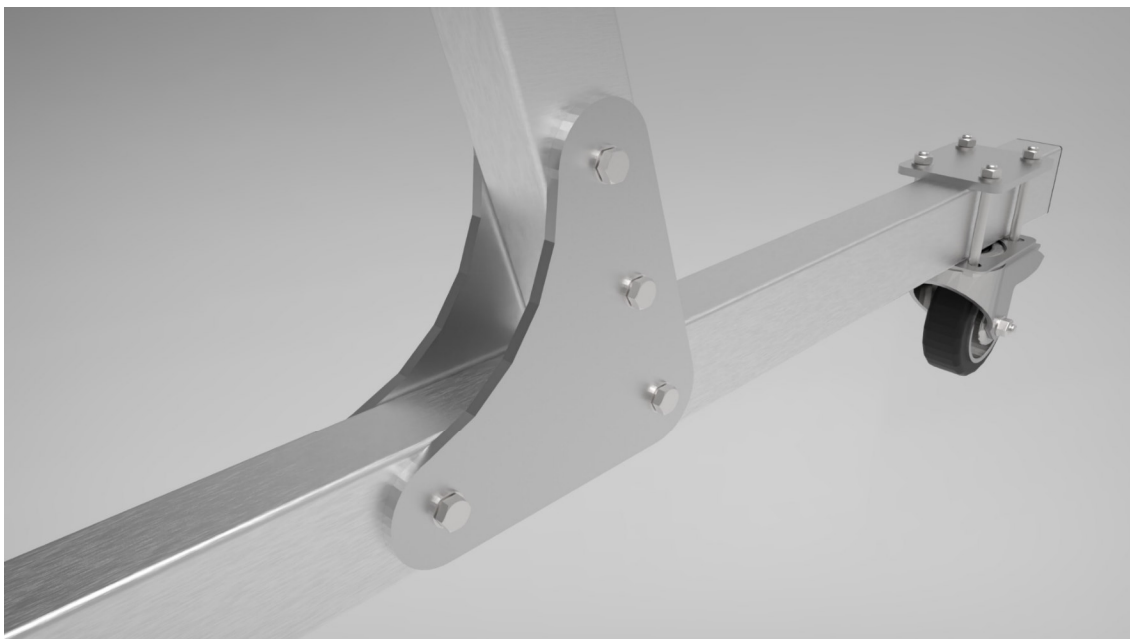
4.11. ábra: Render modell, sarokcsomópont axonometrikus nézetben



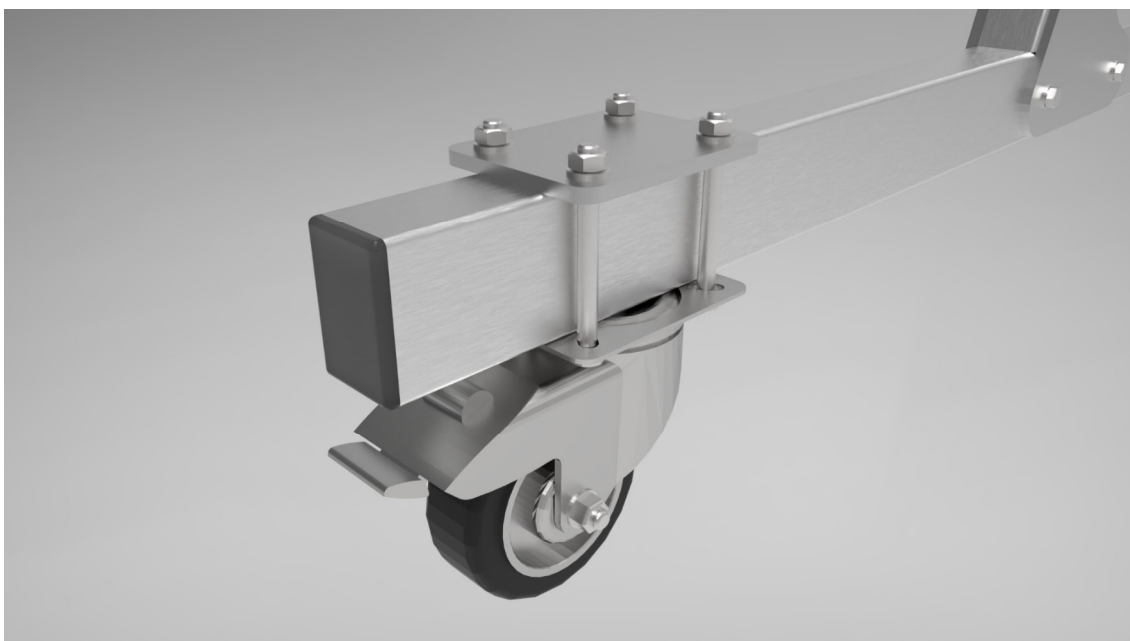
4.12. ábra: Render modell, sarokcsomópont és saroktámaszok axonometrikus nézetben



4.13. ábra: Render modell, sarokcsomópont és saroktámaszok belső oldalról nézve



4.14. ábra: Render modell, csomólemezes kapcsolat

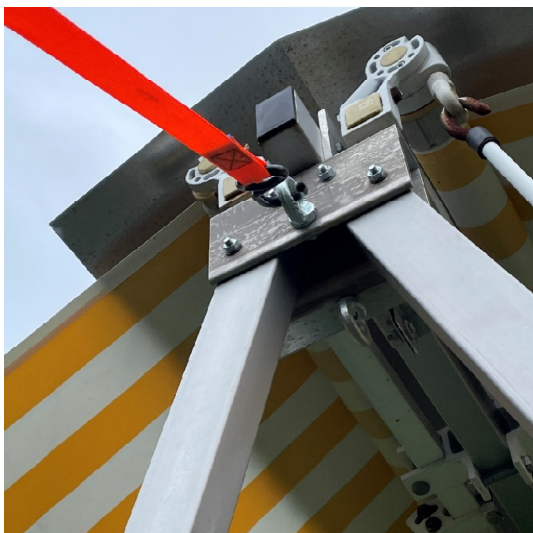
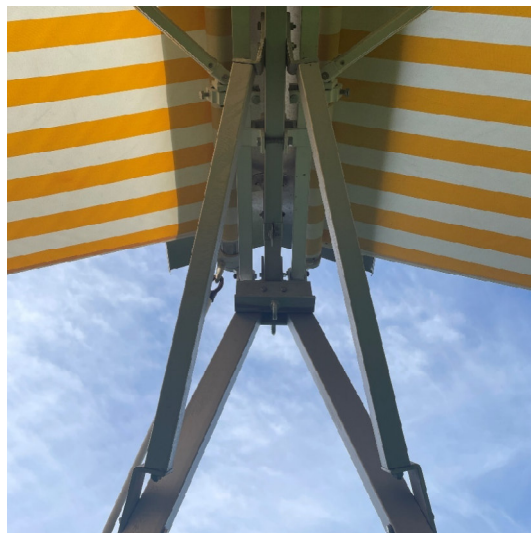


4.15. ábra: Render modell, fékezhető bolygókerék

4.3.2 Megvalósult multifunkcionális állvány bemutatása

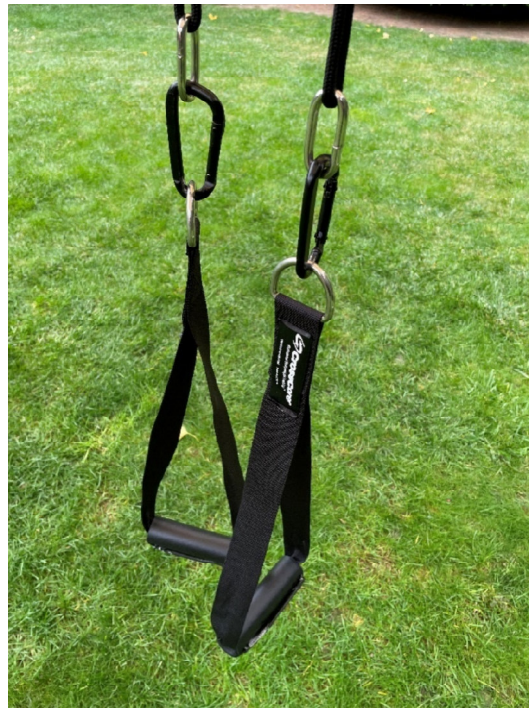


4.16. ábra: Megvalósul, használatra kész multifunkcionális állvány



4.17. ábra: Megvalósult állvány fő részletei és kialakításai

4.3.3 Az állvány CrossCore eszközzel való használatának demonstrálása



4.18. ábra: Felfüggesztett CrossCore RBT-eszköz és kapaszkodója



4.19. ábra: Állványra függesztett CrossCore használata edzés közben



4.20. ábra: CrossCore gyakorlatsorok bemutatása

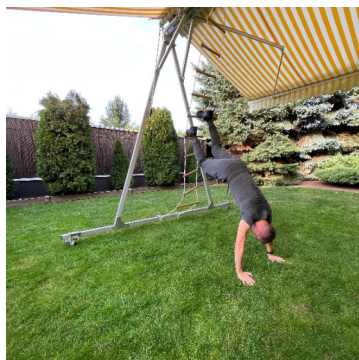


4.21. ábra: További CrossCore gyakorlatok bemutatása

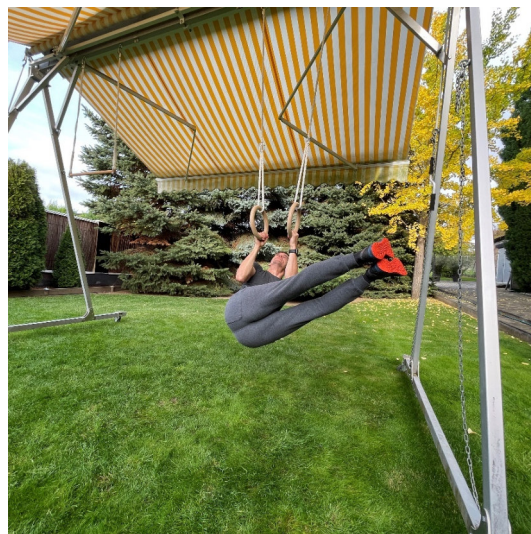
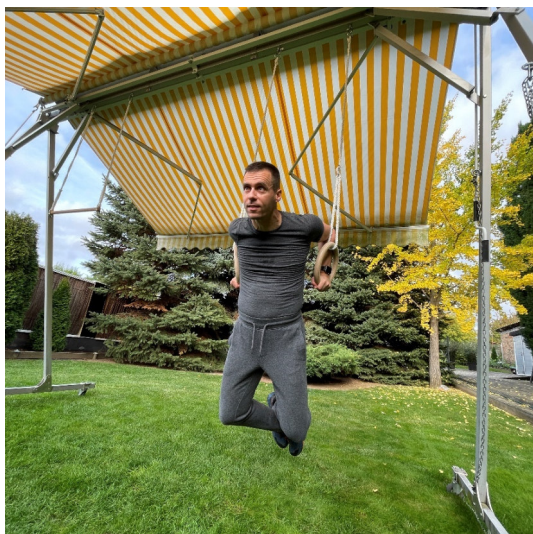
4.3.4 További akasztással, függesztéssel rögzített sport- és szabadidős eszköz állvánnyal kombinált használatának demonstrálása



4.22. ábra: Majomlétra használata



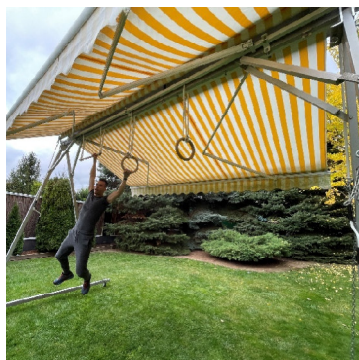
4.23. ábra: Kötélhágcsó használata



4.24. ábra: Gyűrű használata



4.25. ábra: Légtornász hinta használata



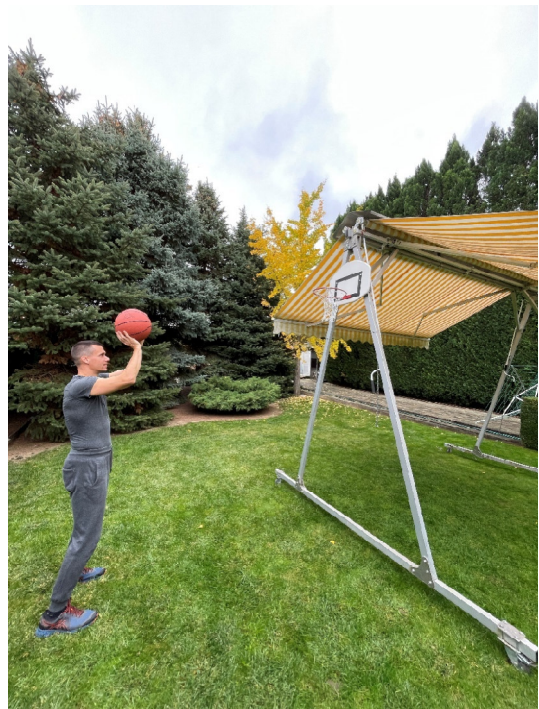
4.26. ábra: Multi-rig mászás



4.27. ábra: Változtatható ülőlapú gyerekhinta használata



4.28. ábra: Lengőteke használata



4.29. ábra: Kosárpalánk használata



4.30. ábra: Használat ruhaszárításhoz



4.31. ábra: Használat térlefedéshez



4.32. ábra: Függőágy használata a megérdemelt pihenéshez

ÖSSZEFOGLALÓ

Diplomamunkámban egy saját fejlesztésű multifunkcionális állvány ötletének megszületésével, kifejlesztésével, annak kivitelezhetőségével, valamint széleskörű felhasználási területeinek bemutatásával foglalkozom, amelyről átfogó képet nyújtok a fejezetek során.

Az állvány megvalósításának igénye az általam 11 éve üzött saját testsúlyos edzés eszközének, a CrossCore RBT-eszköz otthoni szabadtéri környezetben történő használhatóságában merült fel. Az állvány fő funkciójaként az egy vagy több ember számára történő sportolási lehetőséget tűztem ki alapvető célként. Az eszköz használatának alapvető szükséges feltétele a kellő magasságban elhelyezett felfüggesztési pont biztosítása, de ezen túlmenően további szükségletként a sportoló komfortérzetét javító textil árnyékoló felszerelésének igénye is előtérbe került a követelményrendszer meghatározásakor. Konceptiótervek kidolgozását követően alakult ki a végleges vázgeometria és a hozzá társítható árnyékolási rendszer típusa is.

A maximum négy fő CrossCore edzéséhez tervezett állvány mind szélességét, mind magasságát tekintve optimális geometriával, kellő ergonómiával rendelkezik a felhasználók számára. Szélessége igazodik a CrossCore használata közben minimum szükséges helyigényekhez, magassága pedig az ajánlott felfüggesztési tartományok között helyezkedik el. Ez utóbbi több más felhasználási területet, opcionális kiegészítőket és felszereléseket figyelembe véve véglegesedett.

Konkurenciaelemzés során kerültek megvizsgálásra a kereskedelmi forgalomban kapható termékek, azok alkalmazási lehetőségei, méretei, aktuális áruk. A felkutatott konkurens gyártók és termékeik összegzését tekintve az általam kifejlesztett állvány abszolút versenyképesnek bizonyul a felhasználási körök tekintetében, de műszaki oldalról és ár tekintetében is potenciális vetélytárs. Erőssége a sok akasztási pont meglétében keresendő, amelynek köszönhetően rengeteg más sporteszköz párosítható vele, valamint szabadidős tevékenységekhez is kiváló partner egy kerttel rendelkező család számára. Könnyű súlyú, mobilis szerkezetben ölt alakot ez a sok igényt kimerítő állvány, amely sokoldalúságával kiváló megoldás az aktív és passzív kikapcsolódásra vágyó emberek számára. Az eszköz alapvető feladatán túlmutatva számos lehetőséget kínál a felhasználói számára, amelyeknek köszönhetően rendkívüli élményekkel gazdagíthatja a kikapcsolódásra szánt időt.

Rohanó mindennapjainkban egyre nagyobb figyelmet kell szentelnünk egészségünk megőrzésére, fittségünk megtartására, amelyre nem csupán az étkezési szokásaink vannak nagy befolyással, hanem a mozgás, sportolás fajtája, annak minősége és mennyisége. A multifunkcionális állvány csupán csak egy alapeszköz, amely azonban kreativitásunknak teret adva végtelen lehetőséget kínál cserébe a felhasználója számára.

SUMMARY

In my diploma thesis, I deal with the birth and development of the idea of a self-developed multifunctional trestle stand, its feasibility, as well as the presentation of its wide range use, which I provide a complete overview of.

The demand to implement the stand arose from the usability of my own bodyweight training device, the CrossCore RBT device, in an outdoor environment at home. As the main function of the stand, I set the basic goal of being able to exercise for one or more persons. The crucial condition for the use of the device is the provision of a suspension point located at a sufficient height, but in addition, the need to install a textile shade that improves the athlete's sense of comfort has also come to the fore when defining the requirements. After the development of concept plans, the final frame geometry and the type of the adjoint shading system were also evolved.

Designed for the CrossCore training of up to four persons, the stand has optimal geometry and sufficient ergonomics for users in terms of both width and height. Its width is adapted to the minimum space required when using the CrossCore, and its height is within the recommended suspension ranges, where the height has been fixed considering several other areas of use, optional accessories and equipments.

In a concurrent analysis, the commercially available products, their application areas, sizes and current prices were examined. Having a look at the summary of the researched competing manufacturers and their products, my self-developed stand proves to be absolutely competitive in terms of use, but also a potential competitor both in technical aspects and pricing. Its strength lies in the sequence of hanging points, due to which it can be combined with many other sport equipments, and it is also an excellent garden tool for leisure activities for a family. This light-weight, mobile structure fulfils many requirements and is an excellent solution for people who look for active or passive recreation. Beyond the basic task of the stand, it offers for its users several options to enrich their leisure time with extraordinary experiences.

In our hectic everyday life, we must pay more and more attention to maintain our health and well-being, which is not only influenced by our nutrition habits, but also by the type, quality and quantity of exercises and sports we do. The multi-functional stand is just a basic tool that, due to our creativity, offers endless possibilities in return for its user.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Mad Dogg Athletics Inc., Alapismeretek, 1.szint, 2012., (6.-22.)
- [2] Kollár L., Ponyvaszerkezetek, Műszaki Könyvkiadó, 1987.
- [3] „CrossCore” [Online]
<https://crosscore.com/racks-mounting-solutions/>.
[Hozzáférés dátuma: 05. 2023.].
- [4] „TRX training” [Online]
<https://www.trxtraining.com/collections/commercial-anchoring-and-storage>.
[Hozzáférés dátuma: 05. 2023.].
- [5] „Jordan” [Online]
https://www.jordanfitness.com/collections/functional_rigs?page=1.
[Hozzáférés dátuma: 05. 2023.].

ÁBRAJEGYZÉK

1.1. ábra: Az emberi test részei	9
1.2. ábra: A mozgás síkjai	10
1.3. ábra: A CrossCore-eszköz felépítése és függesztése	12
1.4. ábra: A CrossCore ideális rögzítési magassága	12
1.5. ábra: „Locked-N-Load” zárt állapot.....	13
1.6. ábra: „Pull The Pin” nyitott állapot.....	13
1.7. ábra: A kengyel használata.....	13
1.8. ábra: Lábak beakasztása a kengyelbe.....	14
1.9. ábra: Sarkak beakasztása a kengyelbe.....	14
1.10. ábra: Ponyva alapanyag szerkezeti rétegrendje (forrás: Serge Ferrari)	18
1.11. ábra: Textilbetét szálirányai	19
1.12. ábra: Vászonkötés és panamakötés képe.....	19
1.13. ábra.: Szintetikus textilbetét kenési rétegrendjének sematikus ábrázolása	20
1.14. ábra: Világméretű szabadalom által védett Précontraint előfeszítési technológia elve	21
2.1. ábra: 6. melléklet (részlet).....	26
2.2. ábra: CrossCore mennyezeti, fali horgony.....	32
2.3. ábra: CrossCore falra szerelhető állvány.....	32
2.4. ábra: CrossCore többcélú félkeret.....	32
2.5. ábra: CrossCore többcélú 4 személyes állvány	32
2.6. ábra: CrossCore többcélú 8-10 személyes állvány.....	33
2.7. ábra: TRX XMOUNT mennyezeti, fali horgony	35
2.8. ábra: TRX önálló konzol.....	35
2.9. ábra: TRX multikonzol-rendszer.....	35
2.10. ábra: TRX S-FRAME állvány.....	36
2.11. ábra: Falhoz rögzített edzőtermi félkeret	38
2.12. ábra: Szabadonálló félkeret.....	38
2.13. ábra: Kétfelhasználós szabadonálló keret	39
2.14. ábra: Decathlon, Outshock 900-as szabadonálló boxzsák tartó	40
2.15. ábra: Marbo Sport, multifunkcionális konzolrendszer.....	40
2.16. ábra: Szabadtéri játszótér egy részét képező majomlétra.....	41
2.17. ábra: Project Playroom, mennyezetre fűrt kapaszkodók sorából összeállított majomlétra.....	41
2.18. ábra: Udvari Játék Kft., kombinált mászóka kötélletrával és mászókötéllal	41
2.19. ábra: Higold Ltd., Nofi kerti hintaágy.....	41
2.20. ábra: JátékNet, Forest fa kétülékes hinta	42
2.21. ábra: BOERplay, Swoeng Galileo V fészekhinta	42
2.22. ábra: Aerial Styles, légtornász selyem / szövet.....	42

2.23. ábra: Aerial Styles, légtornász karika.....	42
2.24. ábra: Faberland Kft., forgószemes gyűrű.....	43
2.25. ábra: Spartan Race egyik állomása	43
3.1. ábra: Eloxált alumínium váz eloxált alumínium csomóponti kapcsolólemezzel ..	47
3.2. ábra: Eloxált alumínium váz színre porfestett alumínium kapcsolati lemezzel..	47
3.3. ábra: Atenád Alanis, nyitott napellenző	48
3.4. ábra: Varisol G250, féltokozott napellenző	48
3.5. ábra: Varisol K200, tokozott napellenző.....	48
3.6. ábra: Egyszínű és dekor szövetminták	49
3.7. ábra: Serge Ferrari, Soltis 86 szitaponyva textúrája és színválasztéka	50
3.8. ábra: Serge Ferrari, Soltis 92 szitaponyva textúrája és pár színvariációja.....	50
3.9. ábra: Serge Ferrari, Soltis 6002 opaque fényzáró ponyvaanyag textúrája és színválasztéka.....	50
4.1. ábra: ShadeOn, Bramante napellenző és omega-bilincses fali rögzítése	67
4.2. ábra: Napellenzők állványon való omega-bilincses rögzítése	68
4.3. ábra: Az állvány végfali részeinek külső oldalán elhelyezett kipányvázási pont	69
4.4. ábra: Állvány kipányvázásra előkészített csomópontja	69
4.5. ábra: Spyrabase, Hurricane talajcsavar 500	70
4.6. ábra: SVX, talajcsavar (talajszintig süllyeszthető, zárókupakkal ellátva)	70
4.7. ábra: Render modell, axonometrikus nézet.....	72
4.8. ábra: Render modell, oldal- és előlnézet.....	73
4.9. ábra: Render modell, felülnézet	73
4.10. ábra: Render modell, sarokcsomópont oldalnézetben.....	74
4.11. ábra: Render modell, sarokcsomópont axonometrikus nézetben.....	74
4.12. ábra: Render modell, sarokcsomópont és saroktámaszok axonometrikus nézetben	75
4.13. ábra: Render modell, sarokcsomópont és saroktámaszok belső oldalról nézve	75
4.14. ábra: Render modell, csomólemezes kapcsolat.....	76
4.15. ábra: Render modell, fékezhető bolygókerék.....	76
4.16. ábra: Megvalósul, használatra kész multifunkcionális állvány	77
4.17. ábra: Megvalósult állvány fő részletei és kialakításai.....	78
4.18. ábra: Felfüggesztett CrossCore RBT-eszköz és kapaszkodója	79
4.19. ábra: Állványra függesztett CrossCore használata edzés közben	79
4.20. ábra: CrossCore gyakorlatsorok bemutatása	80
4.21. ábra: További CrossCore gyakorlatok bemutatása	81
4.22. ábra: Majomlétra használata	82
4.23. ábra: Kötélhágcsó használata	82
4.24. ábra: Gyűrű használata.....	83
4.25. ábra: Aerial hinta használata	83
4.26. ábra: Multi-rig mászás	83
4.27. ábra: Változtatható ülőlapú gyerekhinta használata.....	84

4.28. ábra: Lengőteke használata	84
4.29. ábra: Kosárpalánk használata	85
4.30. ábra: Használat ruhaszárításhoz	85
4.31. ábra: Használat térlefedéshez	86
4.32. ábra: Függőágy használata a megérdemelt pihenéshez.....	86

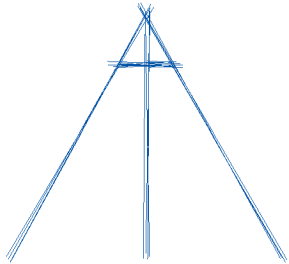
TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: Ponyvaanyagok tipizálása	18
2. táblázat: Követelményjegyzék	28
3. táblázat: Követelményjegyzék magyarázata	31
4. táblázat: Költségkimutatási terv	71

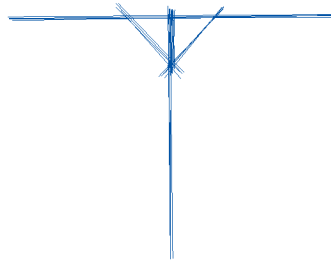
MELLÉKLETEK

1. melléklet: Konceptióalapok – Nézetek 1.....	51
2. melléklet: Konceptióalapok – Nézetek 2.....	52
3. melléklet: Konceptióalapok befoglaló fő méretekkel.....	52
4. melléklet: Konceptióalapok formai megnevezéssel és támaszláb jelölésekkel.....	53
5. melléklet: Konceptióalapok lehetséges CrossCore felfüggesztési pontok megjelölésével.....	53
6. melléklet: CrossCore használatának minimum szükséges helyigénye	54
7. melléklet: Konceptióalapok minimum szükséges helyigénnyel 1.....	55
8. melléklet: Konceptióalapok minimum szükséges helyigénnyel 2.....	55
9. melléklet: Konceptióalapok minimum szükséges helyigénnyel 3.....	56
10. melléklet: Konceptióalapok minimum szükséges helyigénnyel 4.....	56
11. melléklet: Konceptióalapok textil árnyékolástechnikai variációkkal 1.....	57
12. melléklet: Konceptióalapok textil árnyékolástechnikai variációkkal 2.....	57
13. melléklet: Konceptióalapok textil árnyékolástechnikai variációkkal 3.....	58
14. melléklet: Konceptióalapok textil árnyékolástechnikai variációkkal 4.....	58
15. melléklet: Keretgeometria.....	61
16. melléklet: Felhasznált profilok.....	61
17. melléklet: Vázelemek megnevezése	62
18. melléklet: Vázelemek megmunkálási terve	62
19. melléklet: Kapcsolati elemek megmunkálási terve.....	63
20. melléklet: Csomólemez terve.....	64
21. melléklet: Szorítólemez terve.....	64
22. melléklet: Kötőelemek kigyűjtése.....	65
23. melléklet: Csavarozott kapcsolatok.....	66
24. melléklet: Napellenző rögzítési módozat.....	68

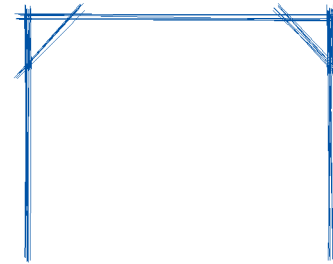
Előlnézet



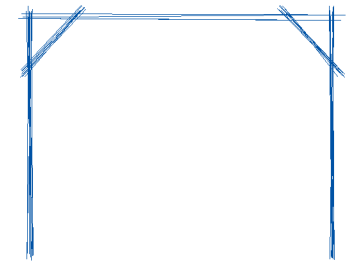
Verzió 1.



Verzió 2.

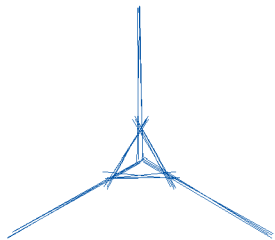


Verzió 3.

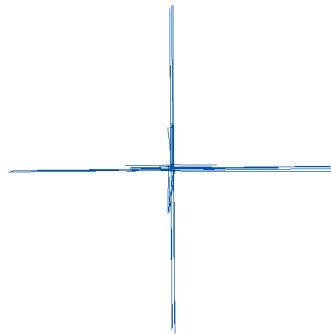


Verzió 4.

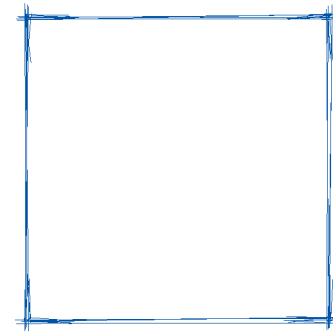
Felülnézet



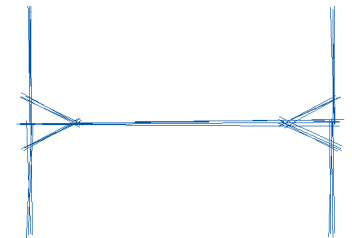
Verzió 1.



Verzió 2.



Verzió 3.

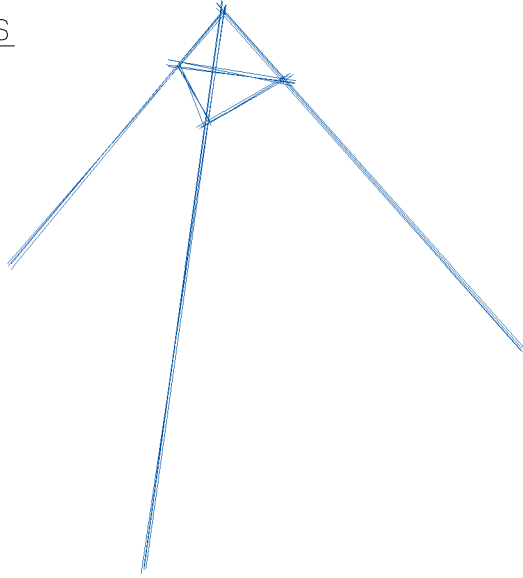


Verzió 4.

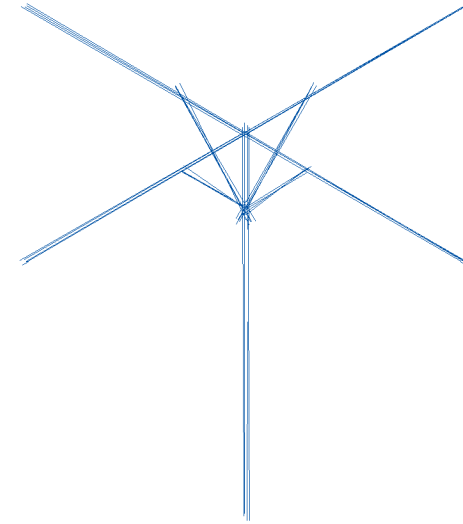
KONCEPCIÓALAPOK

Axonometrikus nézet

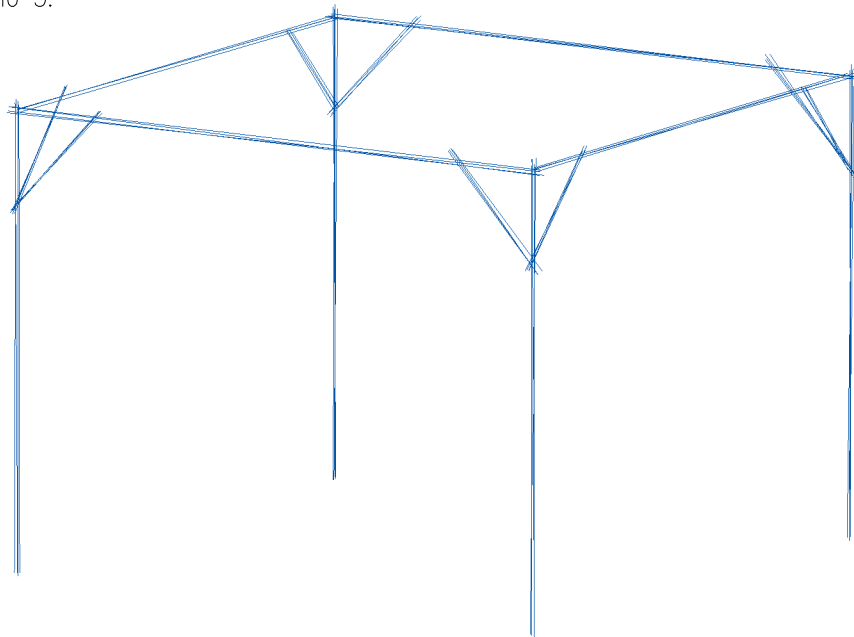
Verzió 1.



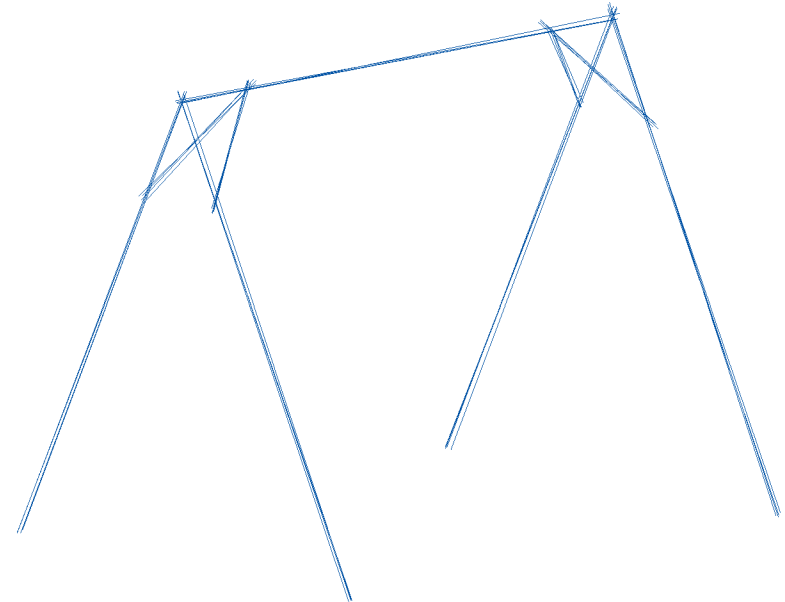
Verzió 2.



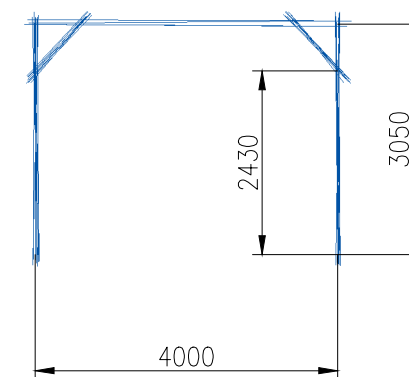
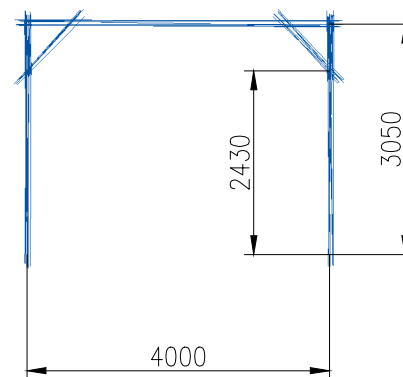
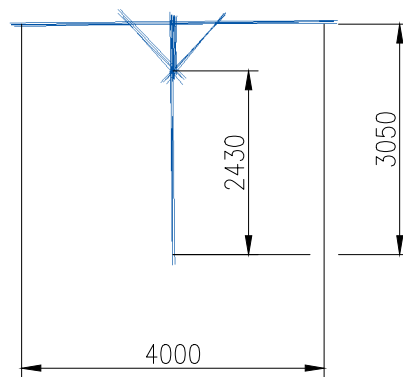
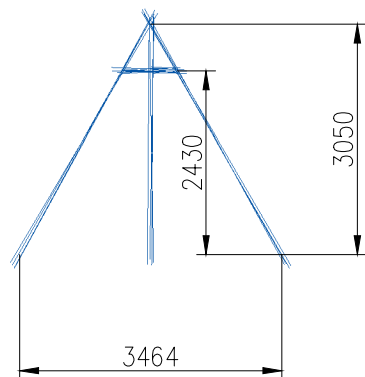
Verzió 3.



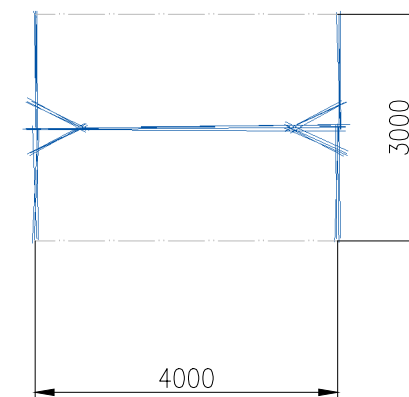
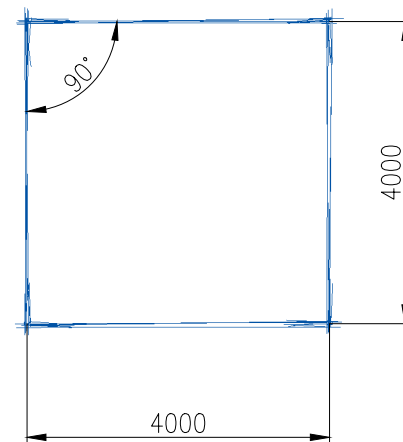
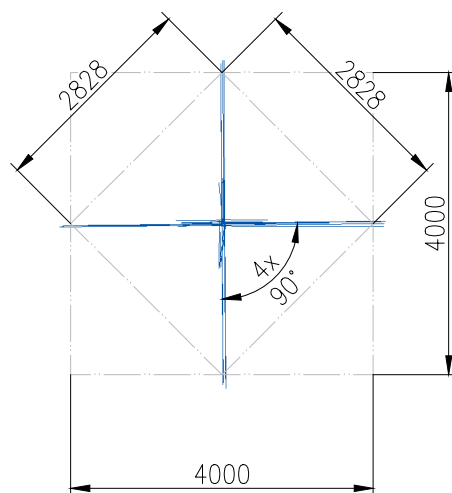
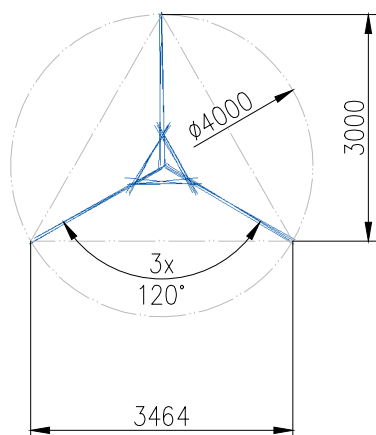
Verzió 4.



Előlnézet

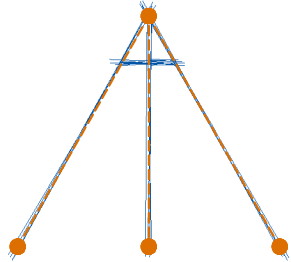


Felülnézet



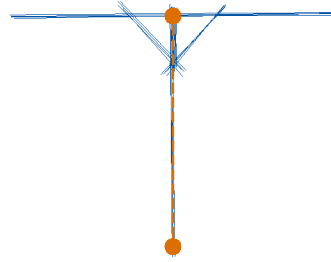
Minden feltüntetett rajzi méret *mm* egységben értendő.

Előlnézet



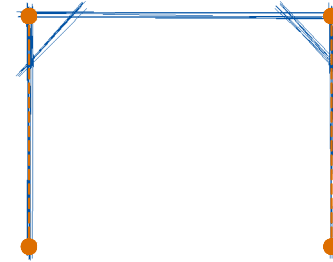
Verzió 1.

Központi csúcsban csatlakozó
háromlábú állvány



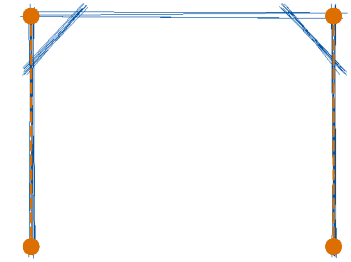
Verzió 2.

Egy központi oszlopú,
négy kinyúló karos állvány



Verzió 3.

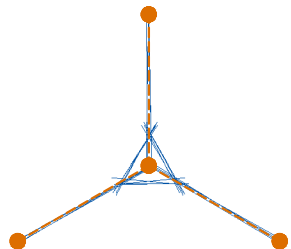
Négylábú, blokk geometriájú
állvány



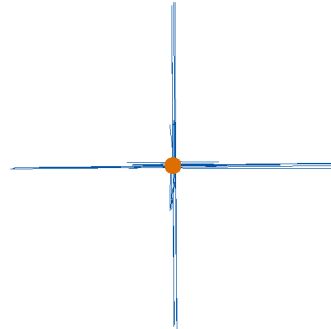
Verzió 4.

Páronként döntött támaszlábú
(kecskeláb típusú) állvány

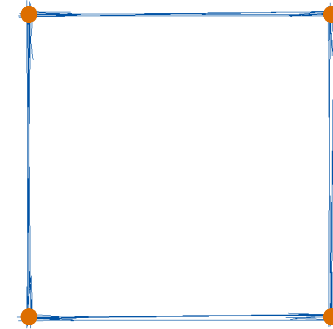
Felülnézet



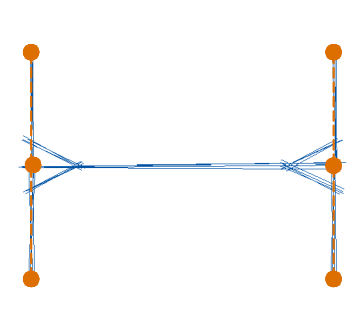
Verzió 1.



Verzió 2.

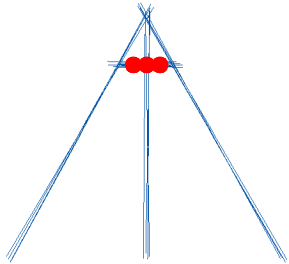


Verzió 3.



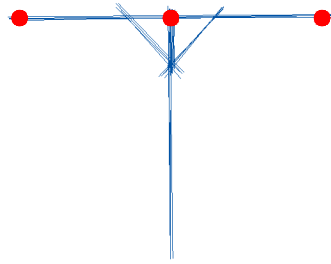
Verzió 4.

Előlnézet



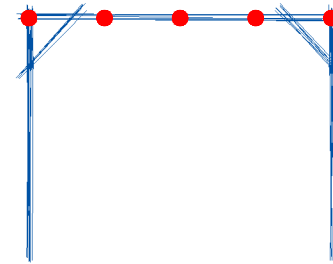
Verzió 1.

3db CrossCore fűggesztési pont



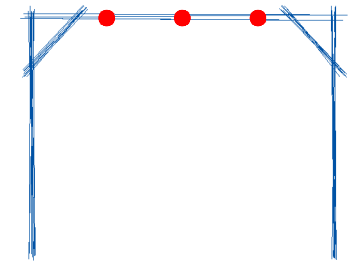
Verzió 2.

4db CrossCore fűggesztési pont



Verzió 3.

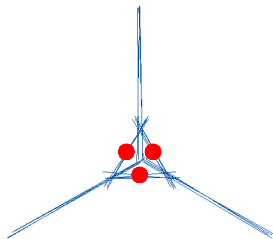
12db CrossCore fűggesztési pont



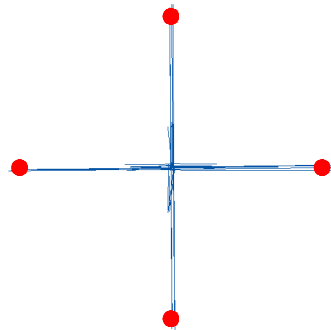
Verzió 4.

3db CrossCore fűggesztési pont

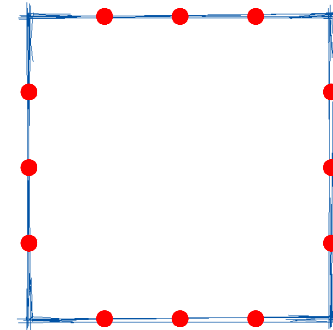
Felülnézet



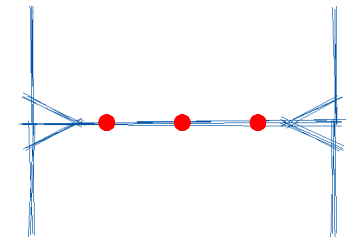
Egyszerre használható eszközök
száma: 1-3db



Egyszerre használható eszközök
száma: 1-4db



Egyszerre használható eszközök
száma: 1-8db

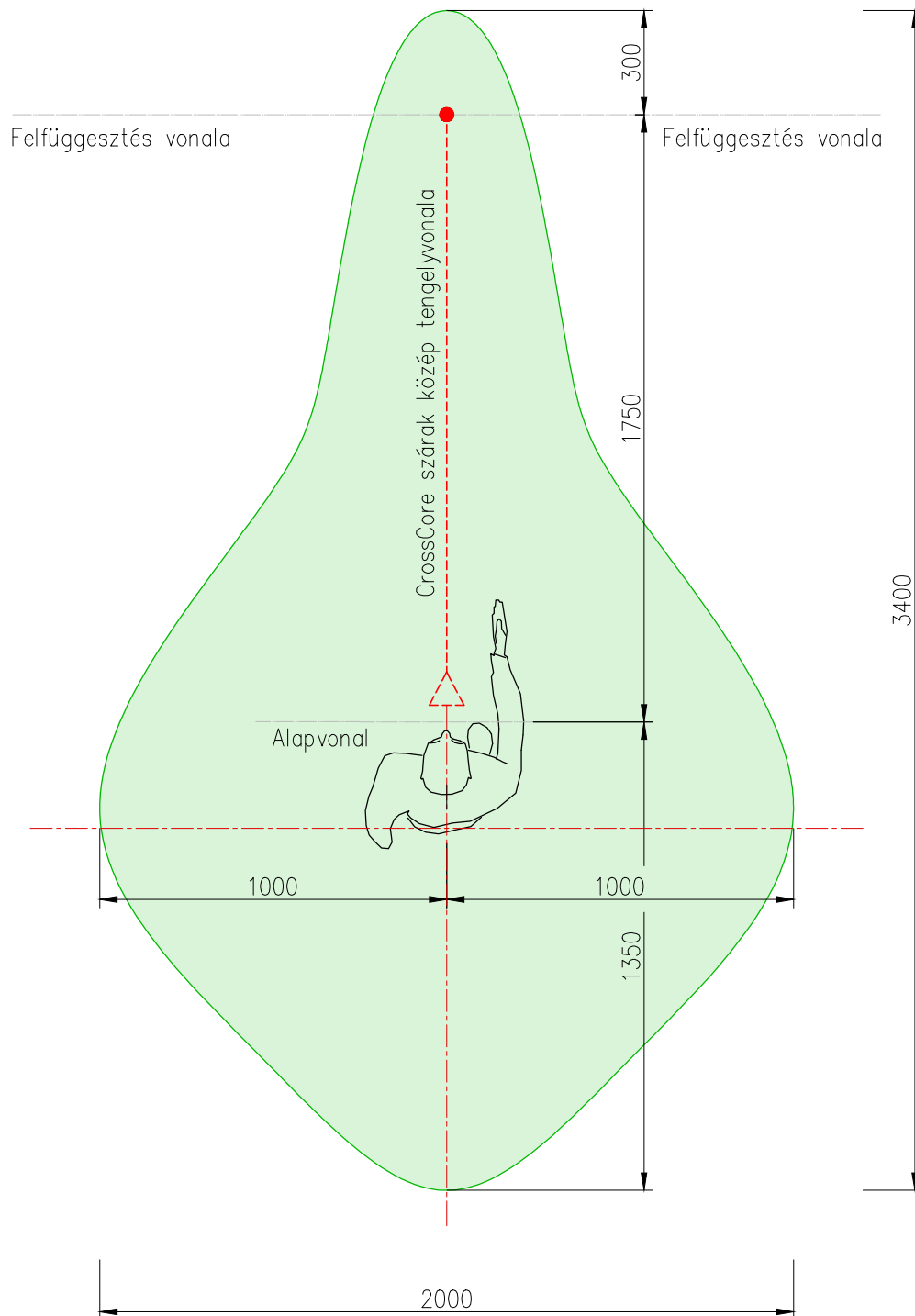


Egyszerre használható eszközök
száma: 1-4db

CrossCore használatának minimum szükséges helyigénye ^{M1:20} (egy felfüggesztéshez)

A feltüntetett sziluett és méretei a CrossCore eszköz alkalmazása során a leggyakrabban kihasznált zónák összesített átfogó területét ábrázolja. Egyes gyakorlatok során a test bizonyos részei, leggyakrabban egy-egy láb, a zónán kívüli területre esik. Ilyen esetekben a láb a talajjal ritkán érintkezik, az csupán a feljelölt ürszelvényen kívüli tartományba mozdul ki.

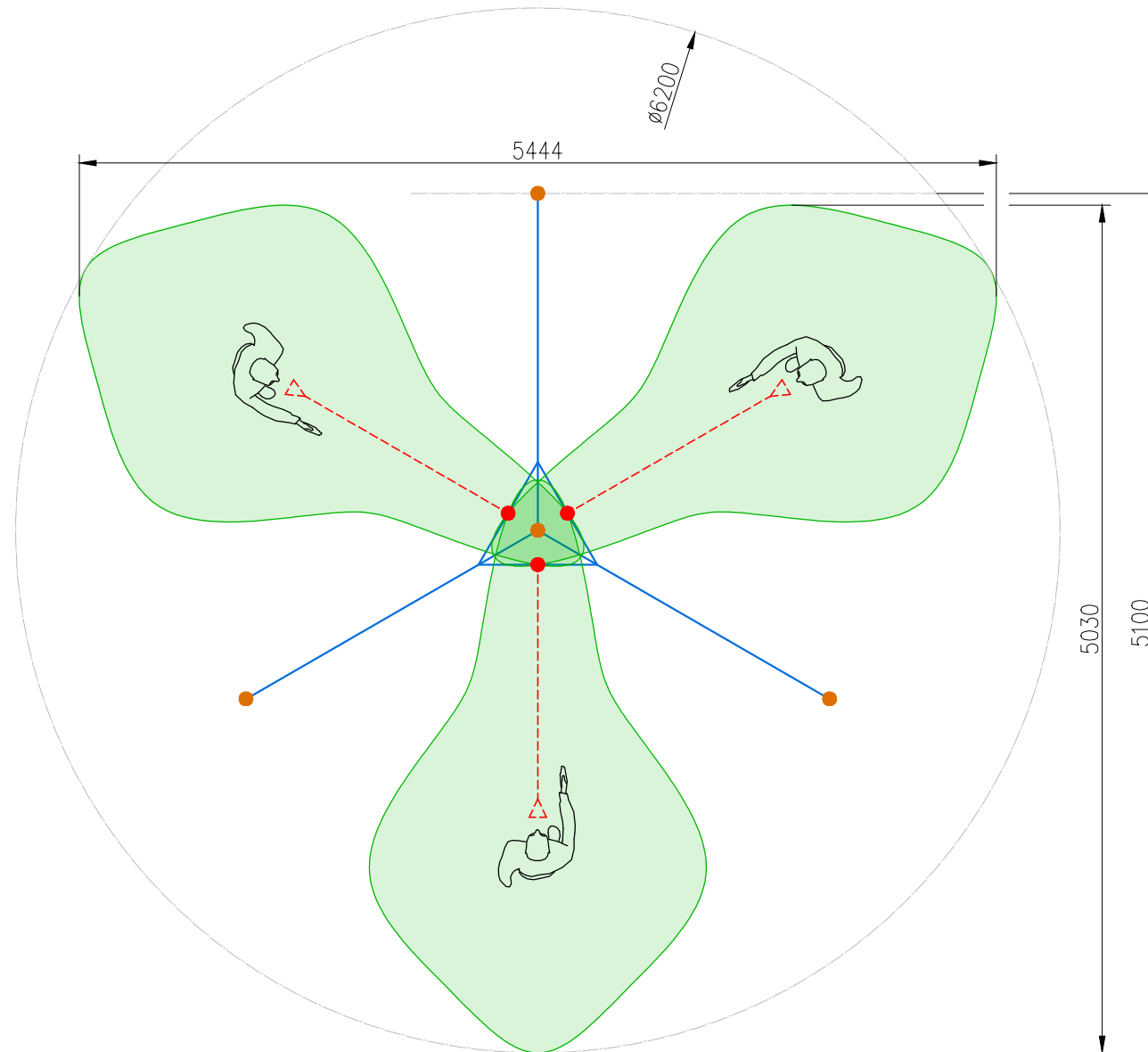
●: Felfüggesztési pont



Az emberi alak 177cm magas személyt szimbolizál.

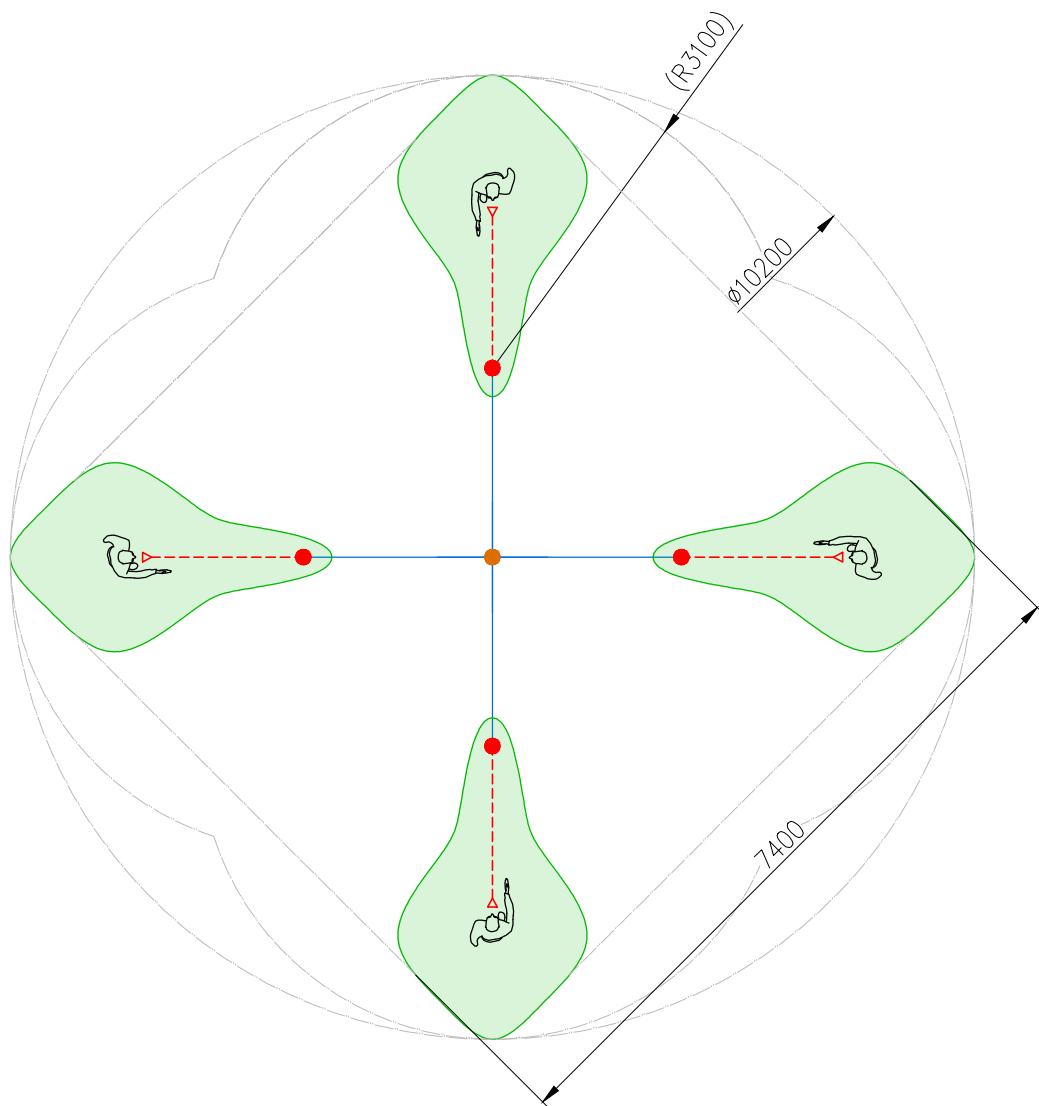
Minden feltüntetett rajzi méret *mm* egységben értendő.

Verzió 1.

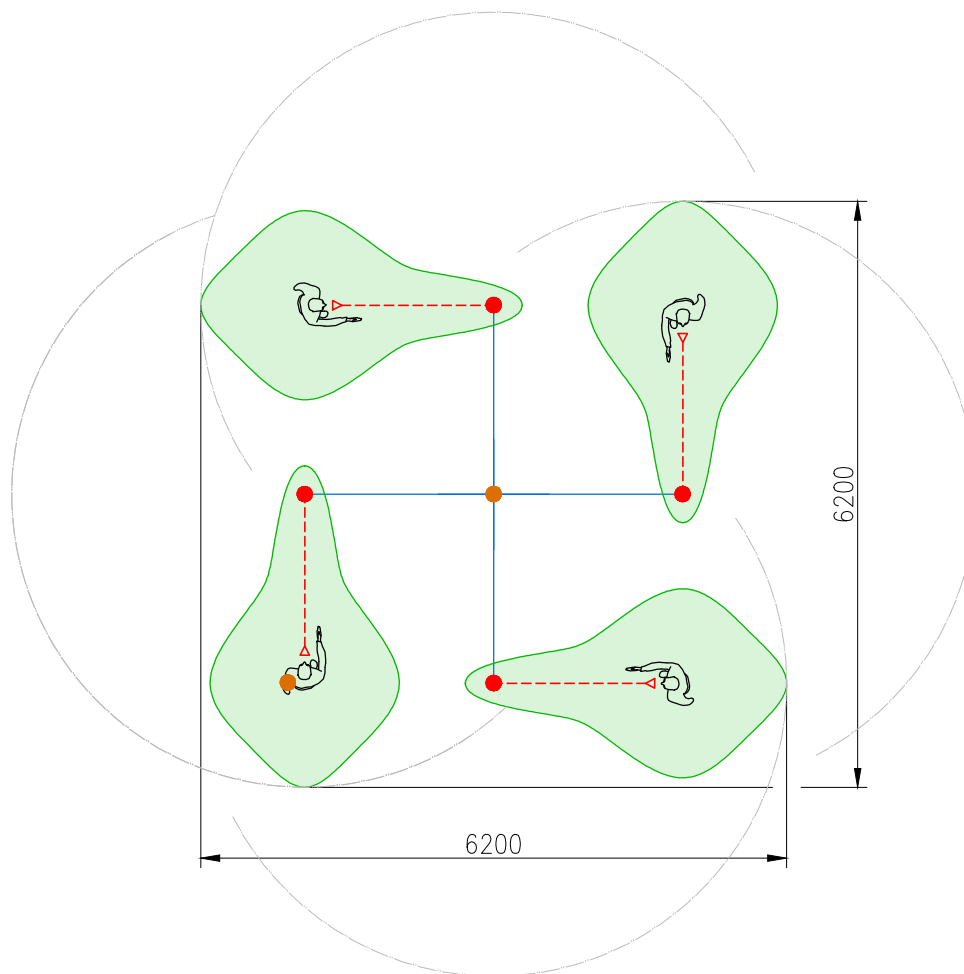


Verzió 2.

Felhasználási irány szerinti 1.alternatíva

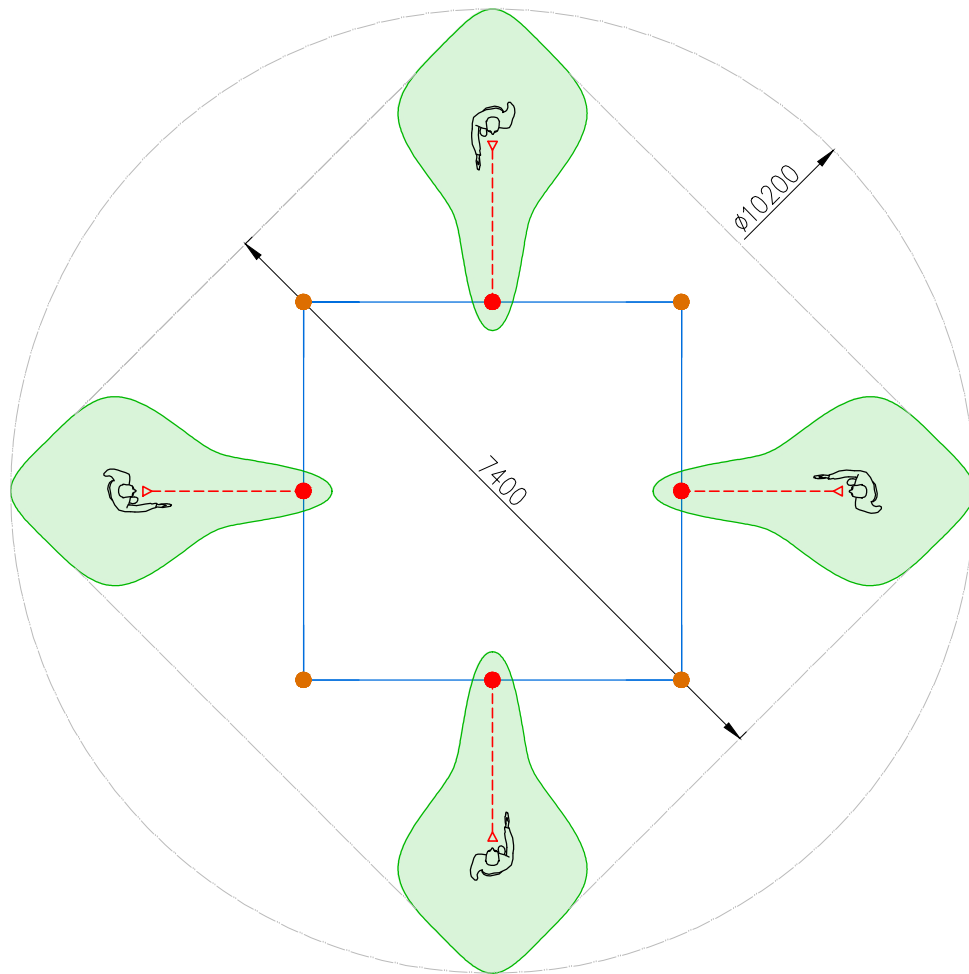


Felhasználási irány szerinti 2.alternatíva

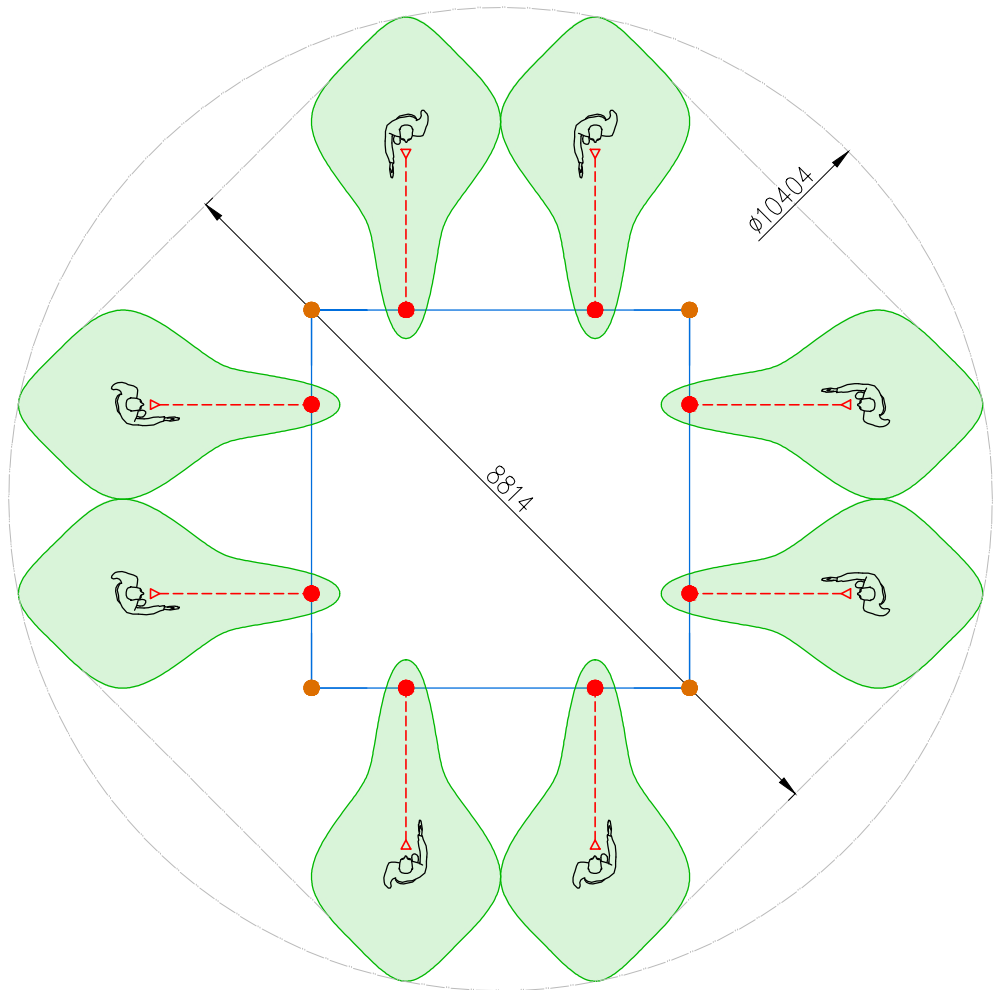


Verzió 3.

Felhasználási irány szerinti 1.alternatíva

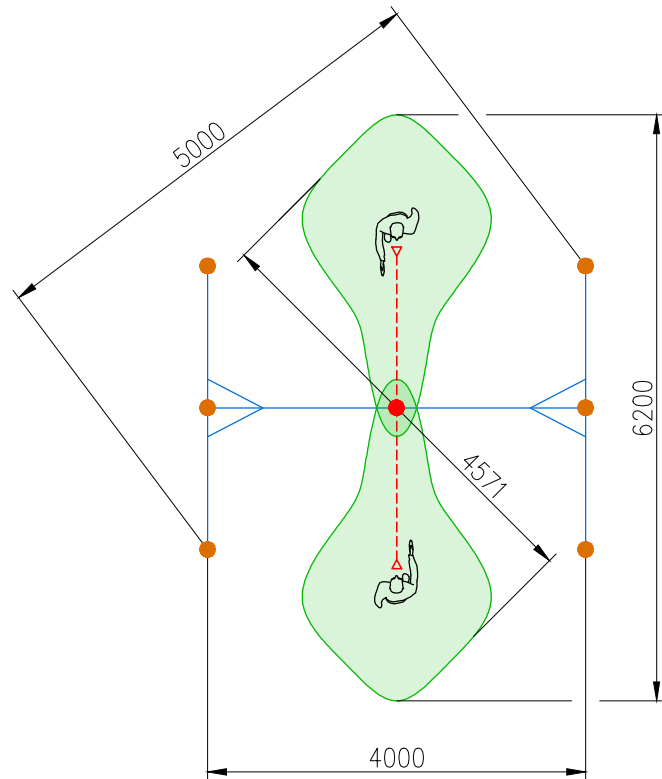


Felhasználási irány szerinti 2.alternatíva

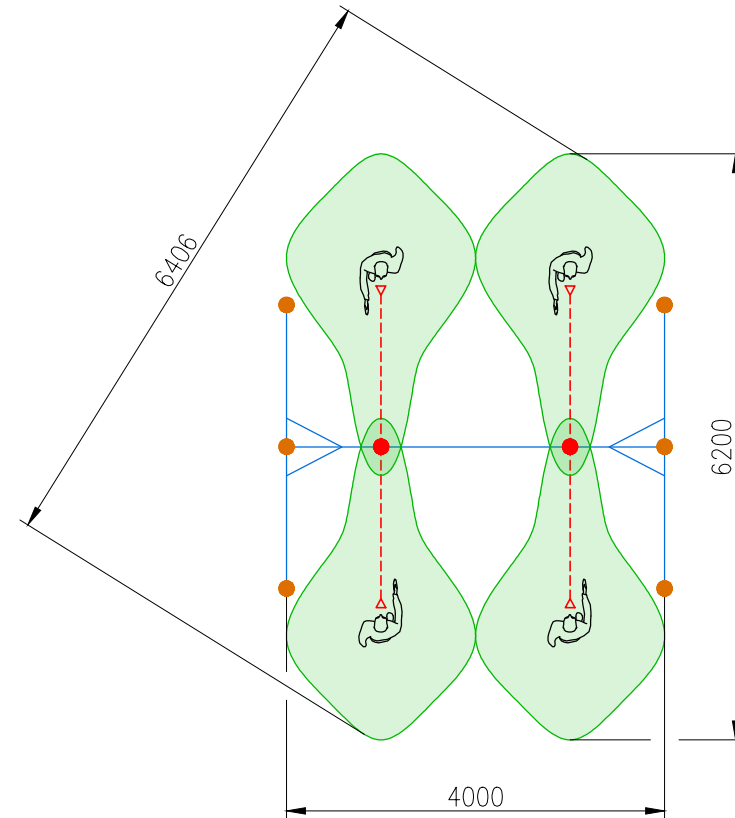


Verzió 4.

Felhasználási irány szerinti 1.alternatíva



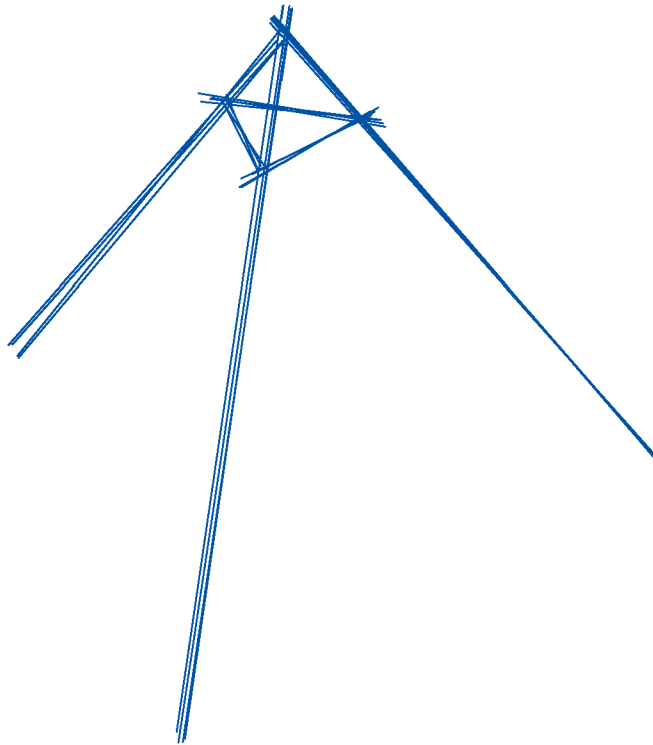
Felhasználási irány szerinti 2.alternatíva



KONCEPCIÓALAPOK textil árnyékolástechnikai variációkkal, rögzítési–kikötési pontok feltüntetésével

Verzió 1.

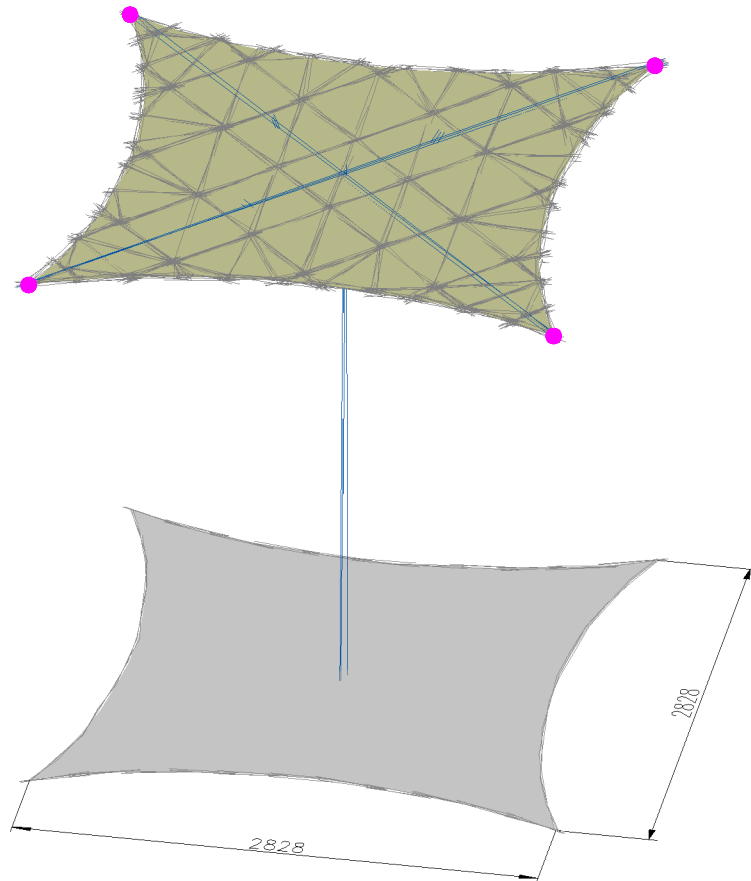
Adott szerkezet esetén kiegészítő rudazat alkalmazása nélkül
érdembeli hasznos árnyékolási kivitel nem hozható létre.



Verzió 2.

Geometria szerinti 1.alternatíva

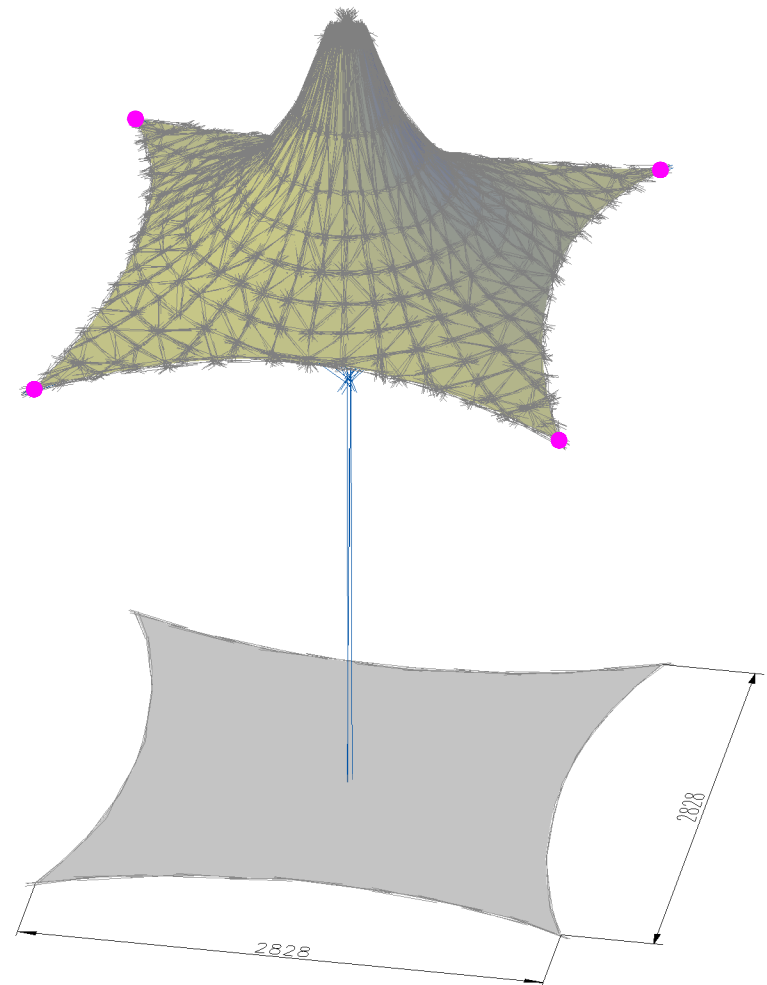
Feszített síkponya



Ponyvafelület: $5,81\text{m}^2$
Lefedett terület: $5,81\text{m}^2$

Geometria szerinti 2.alternatíva

Csúcsos feszített membrán

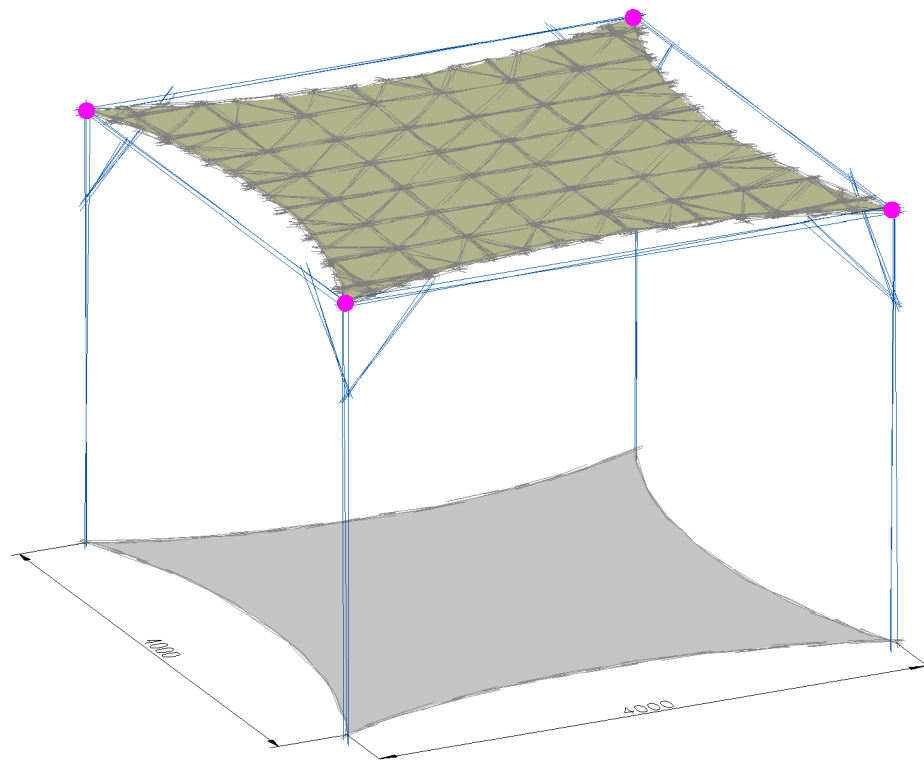


Ponyvafelület: $7,43\text{m}^2$
Lefedett terület: $5,81\text{m}^2$

Verzió 3.

Geometria szerinti 1.alternatíva

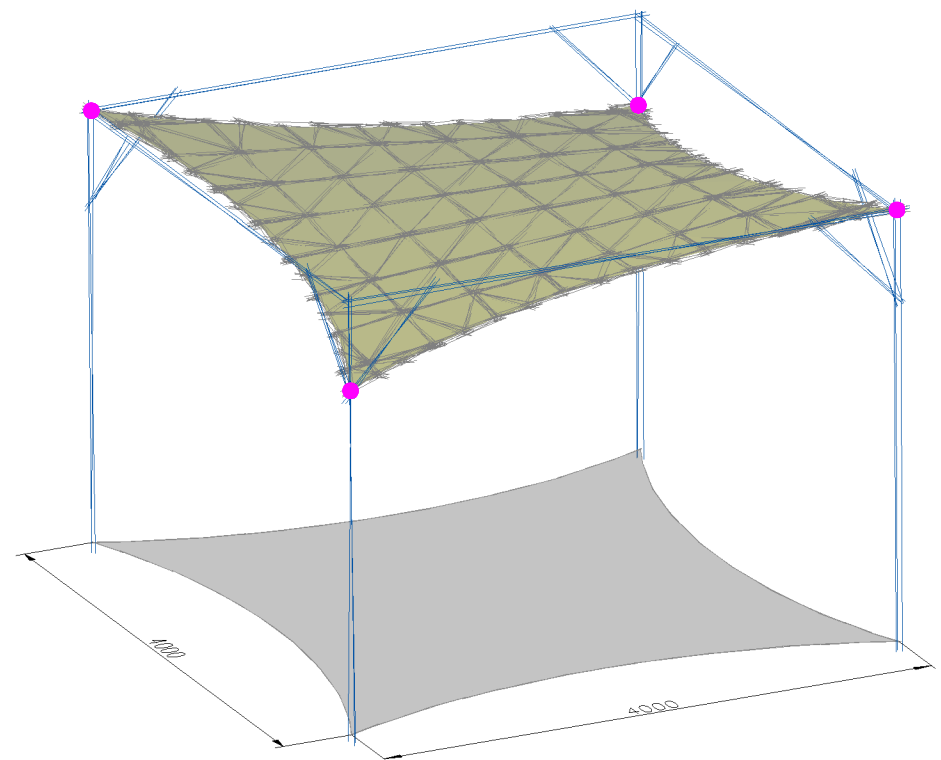
Feszített síkponyva



Ponyvafelület: $11,69\text{m}^2$
Lefedett terület: $11,69\text{m}^2$

Geometria szerinti 2.alternatíva

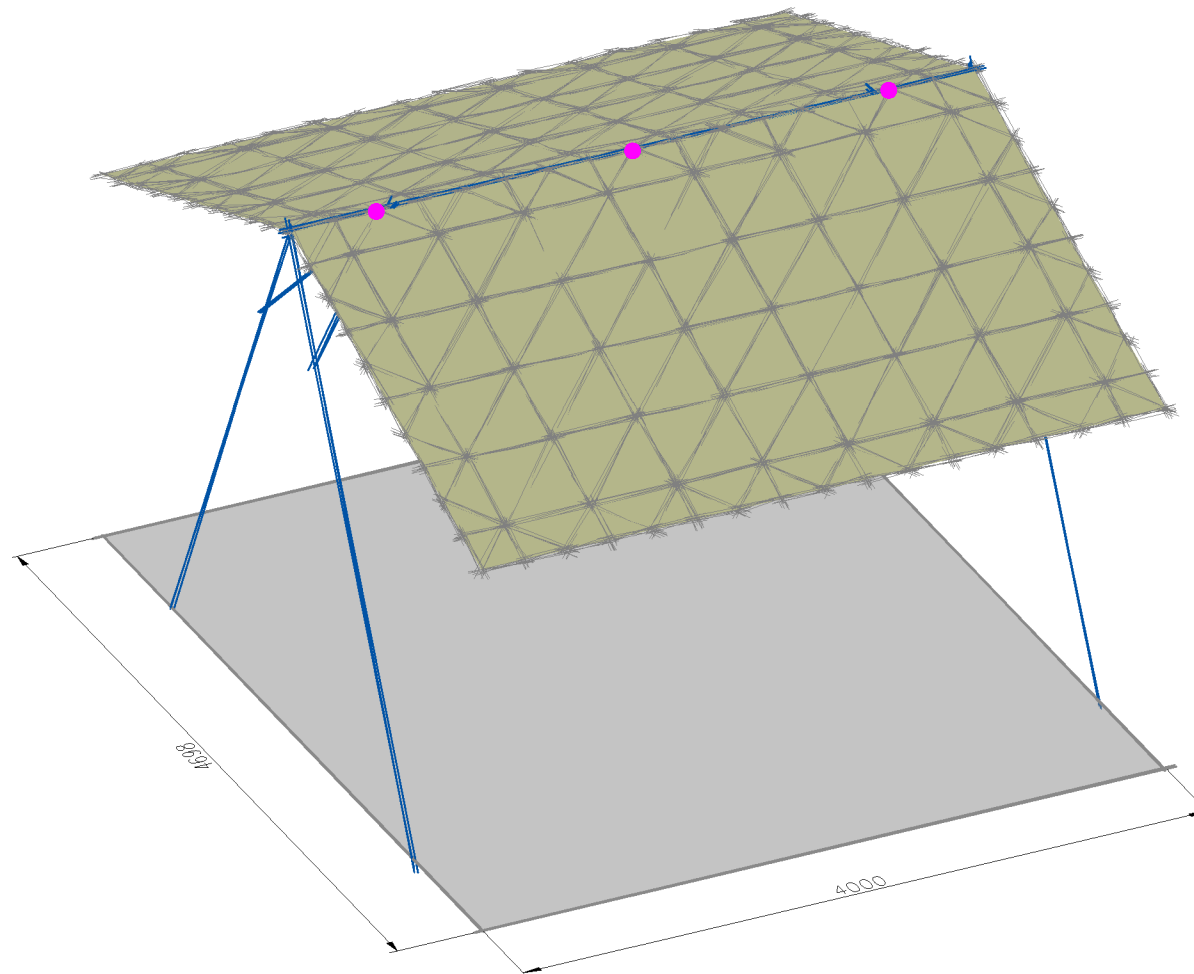
Feszített, kétszer görbült felületű ponyva



Ponyvafelület: $11,76\text{m}^2$
Lefedett terület: $11,69\text{m}^2$

Verzió 4.

Külön szerkezeti egységként felszerelhető, kitekerhető
alapkivitelű nyitott napellenzők

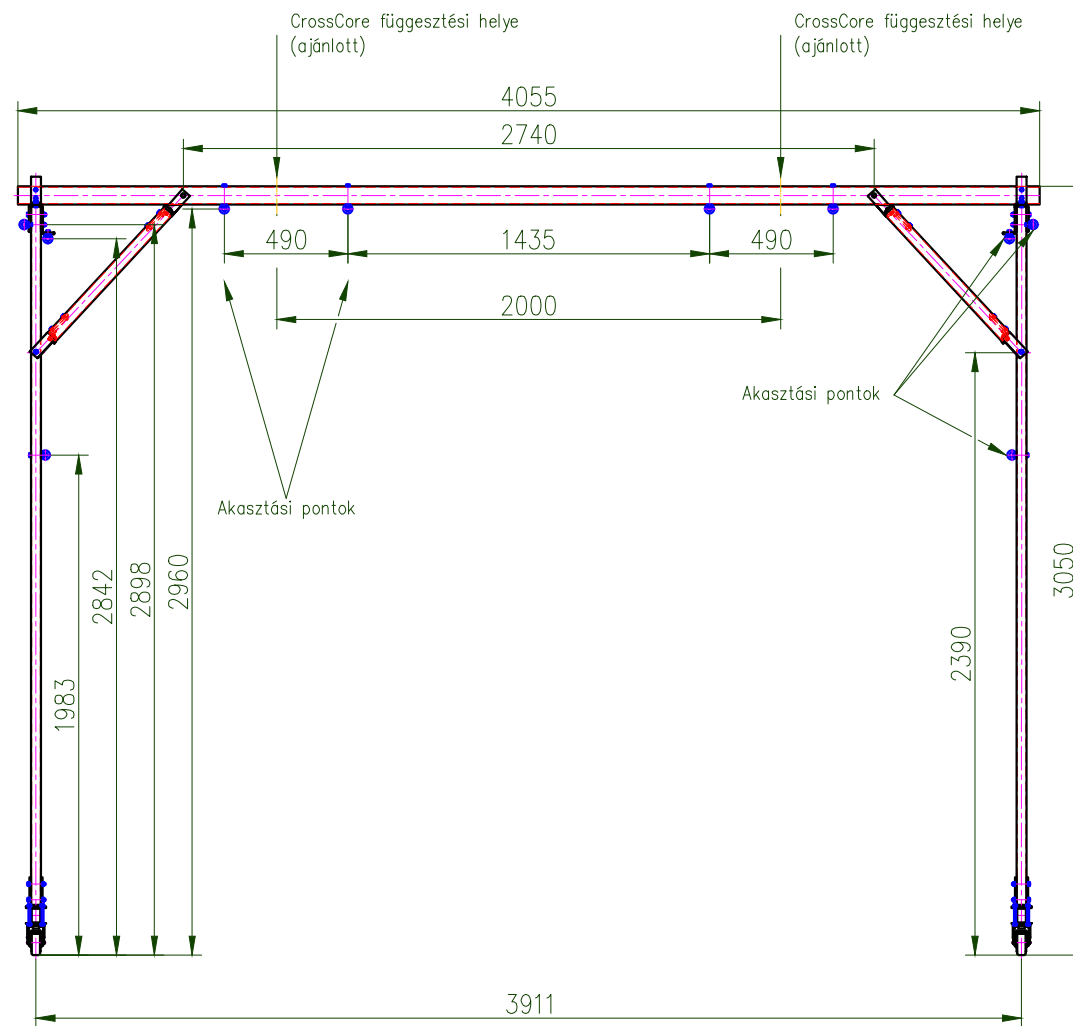
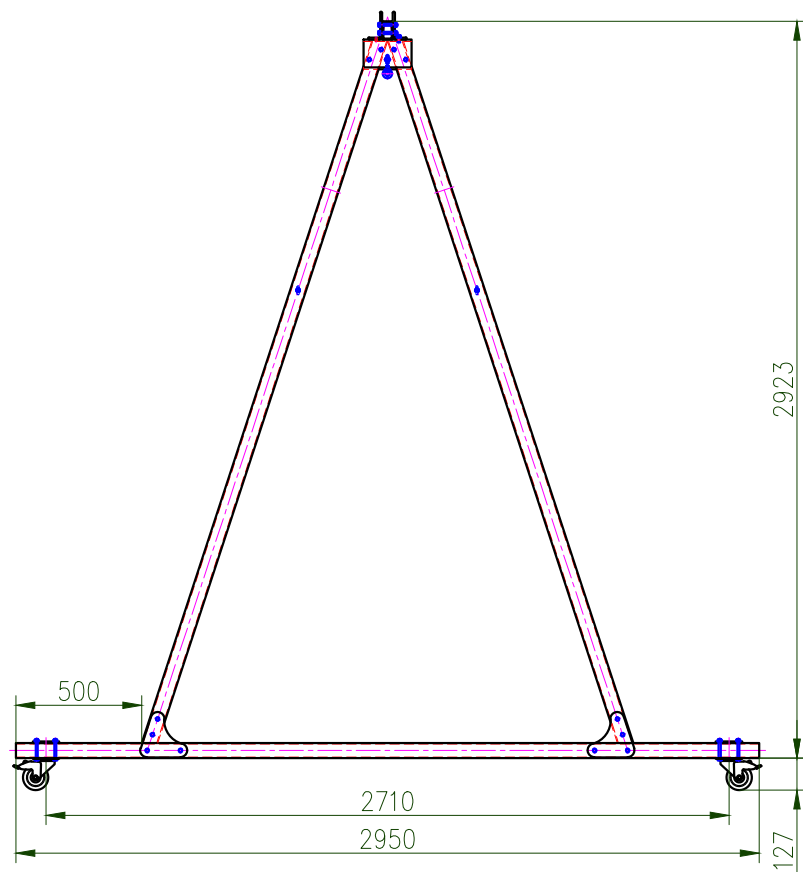


Ponyvafelület: $20,00\text{m}^2$
Lefedett terület: $18,79\text{m}^2$

Projekt: Multifunkcionális állvány

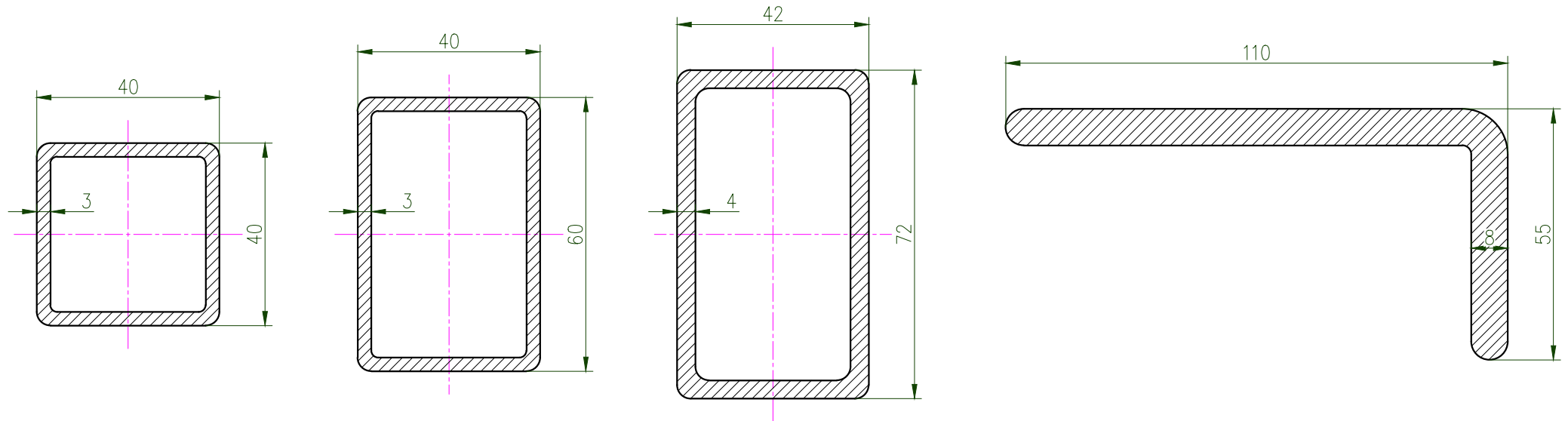
Keret-geometria

M1: 30



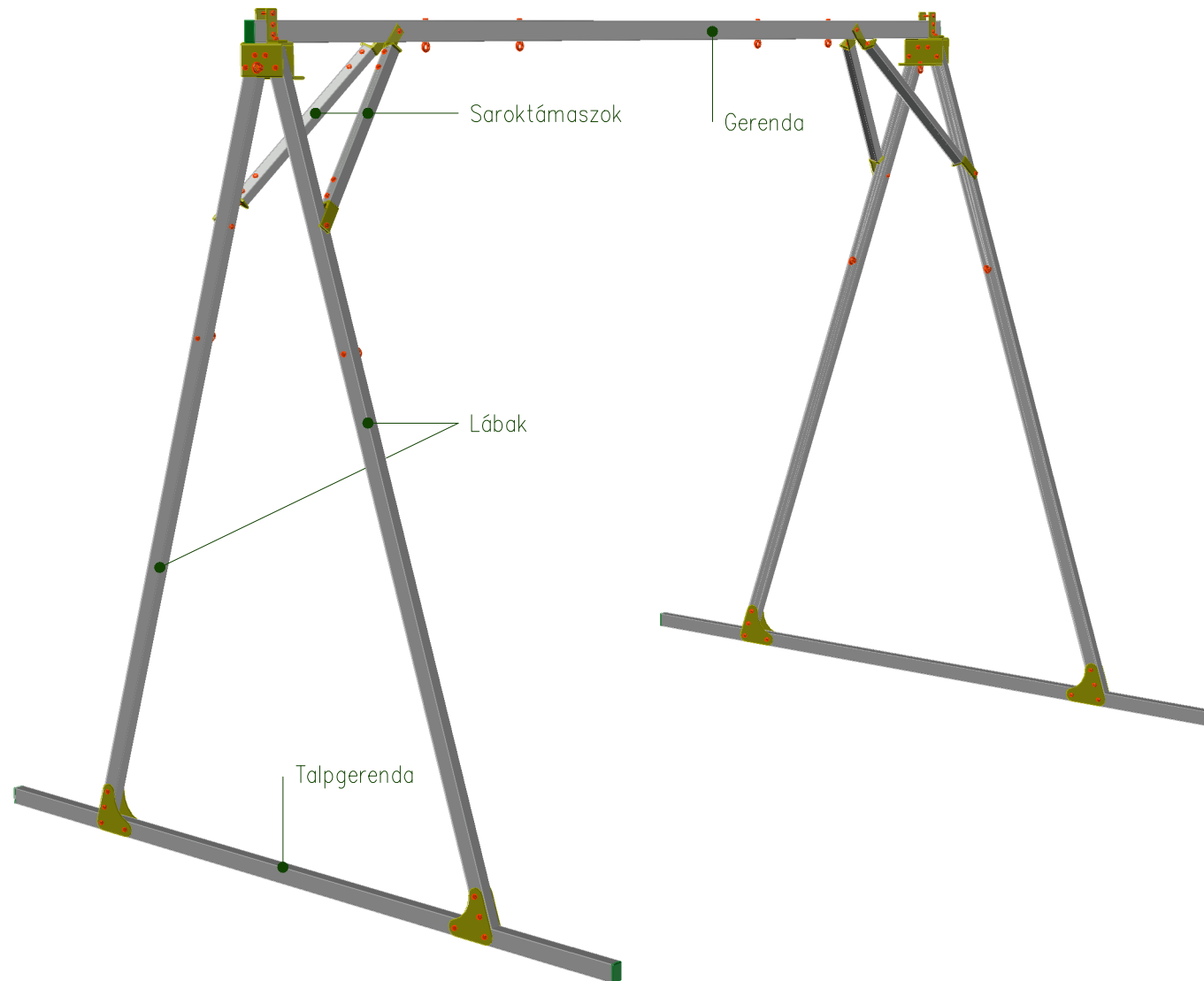
Projekt: Multifunkcionális állvány

Felhasznált profilok



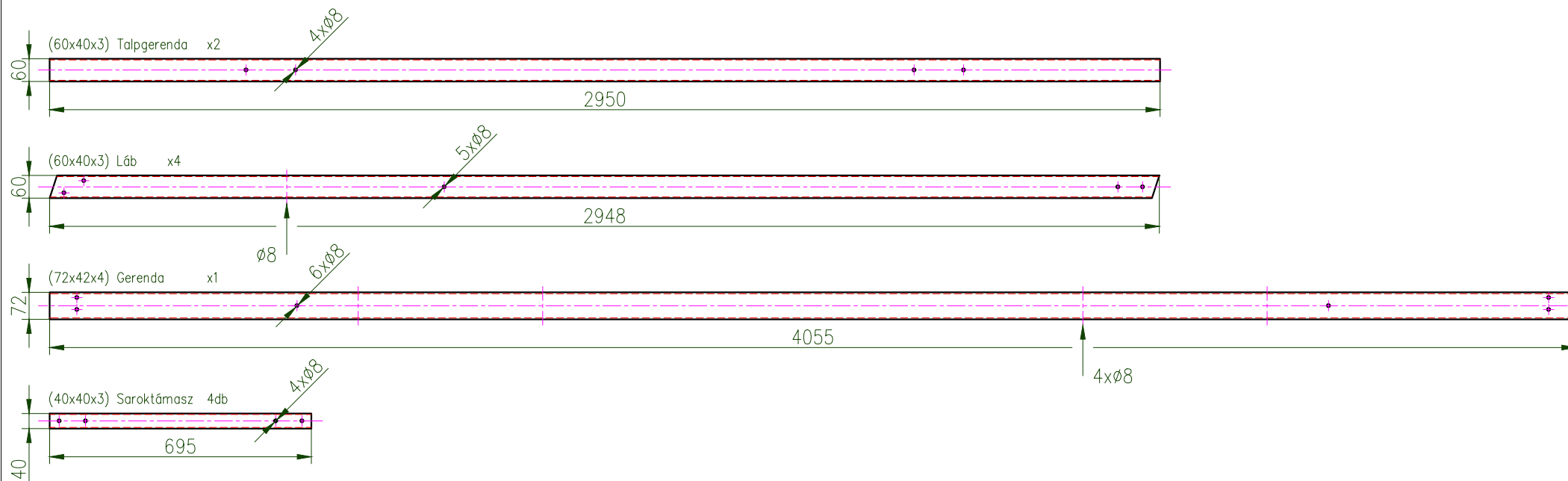
Projekt: Multifunkcionális állvány

Vázelemek megnevezése

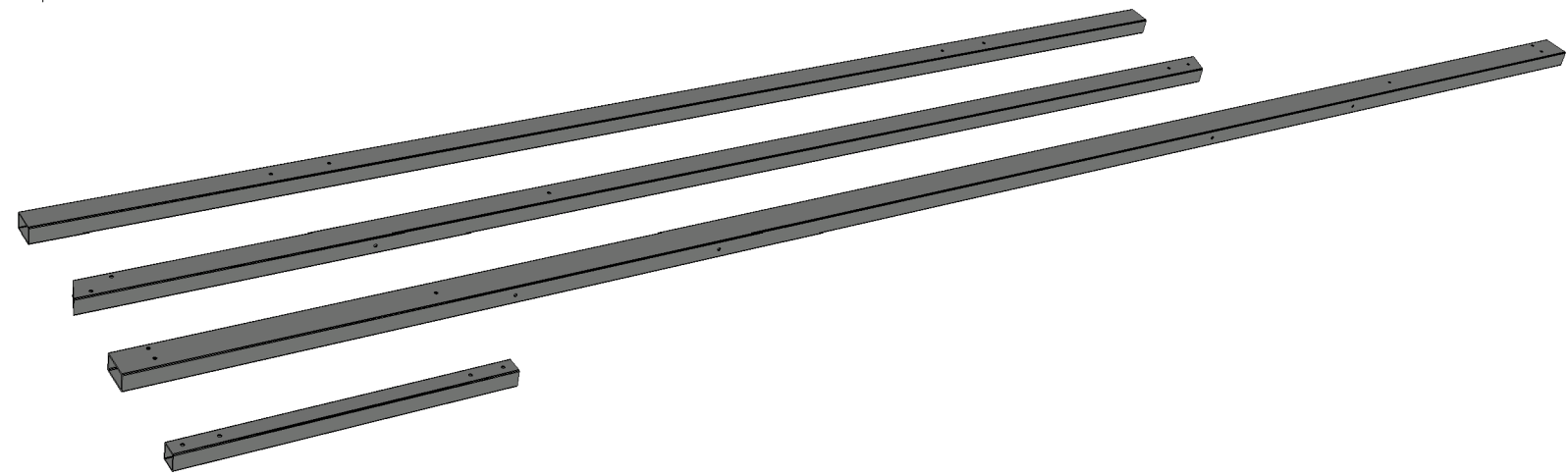


Projekt: Multifunkcionális állvány

Vázelemek megmunkálási terve



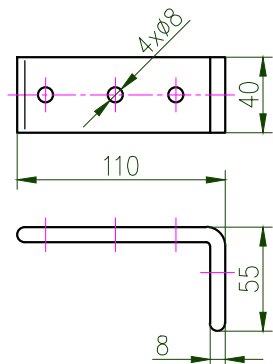
3D előnézeti kép



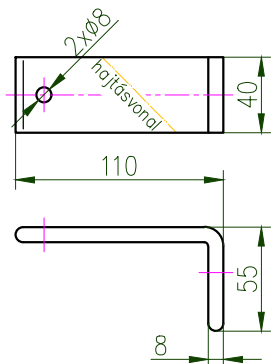
Projekt: Multifunkcionális állvány

Kapcsolati elemek megmunkálási terve

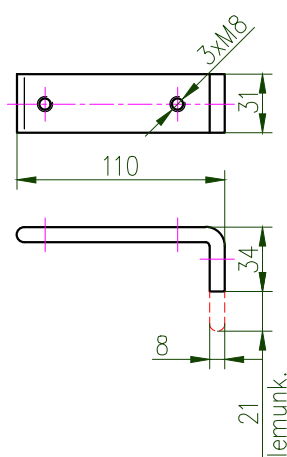
Kapcsolati elem I. x4



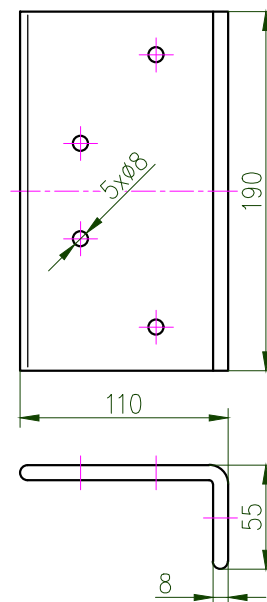
Kapcsolati elem II. x4 normál
x4 hajlított



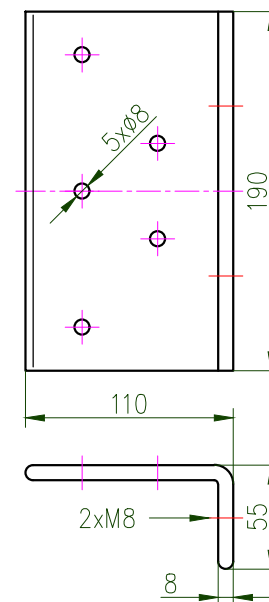
Kapcsolati elem III. x8



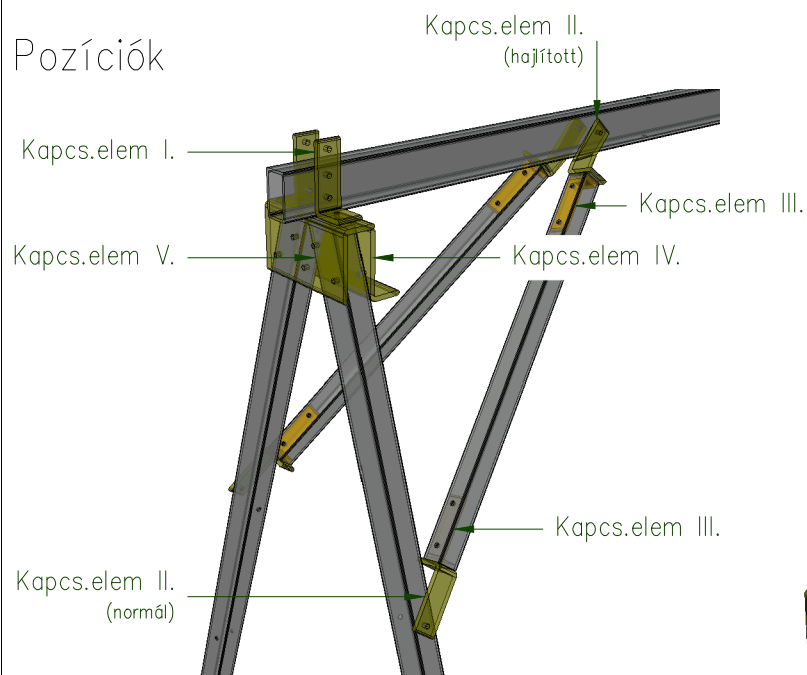
Kapcsolati elem VI. x2



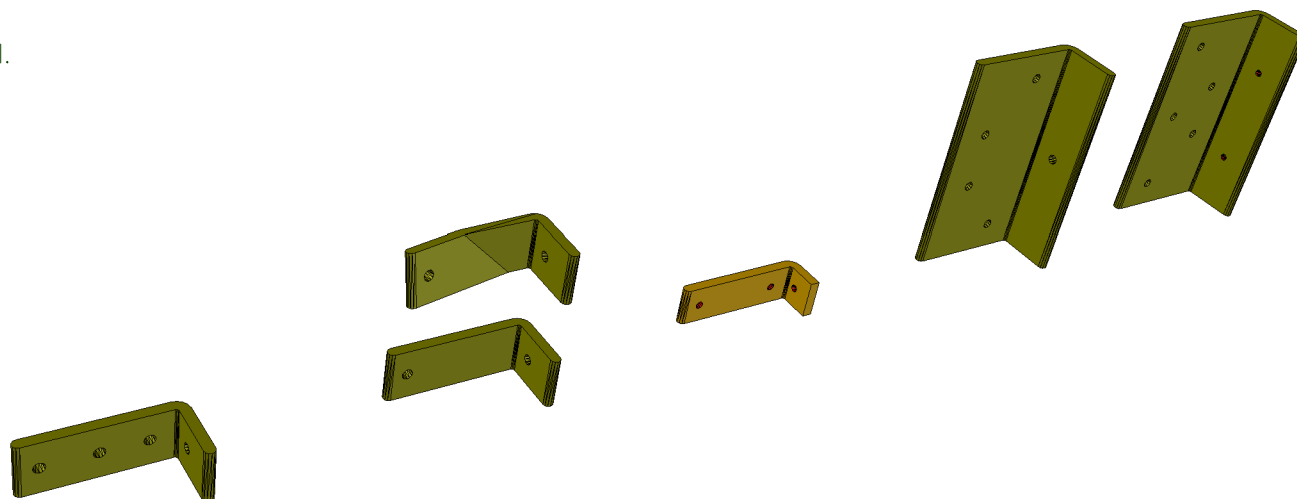
Kapcsolati elem V. x2



Pozíciók

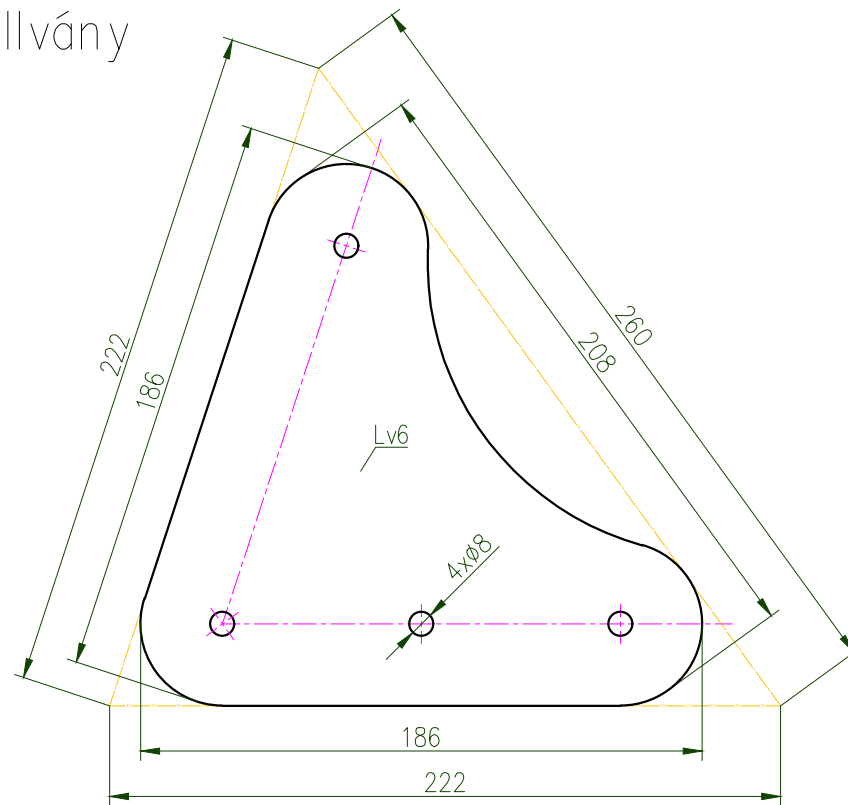


3D előnézeti kép

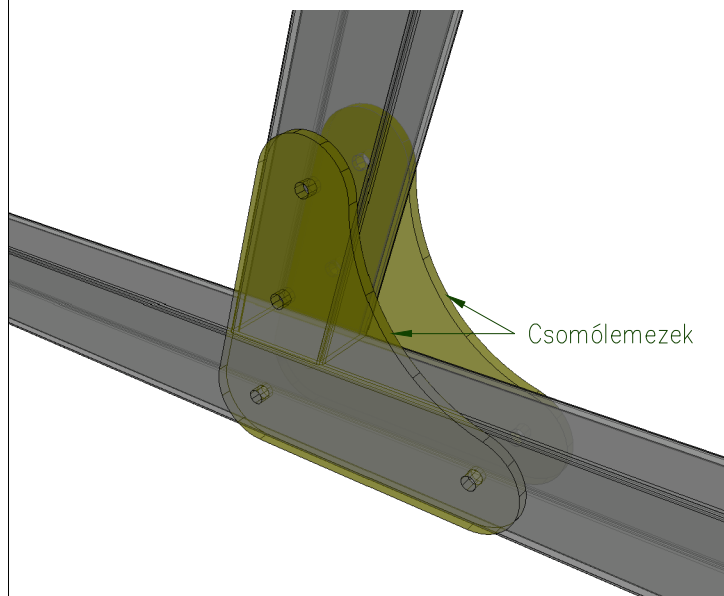


Projekt: Multifunkcionális állvány

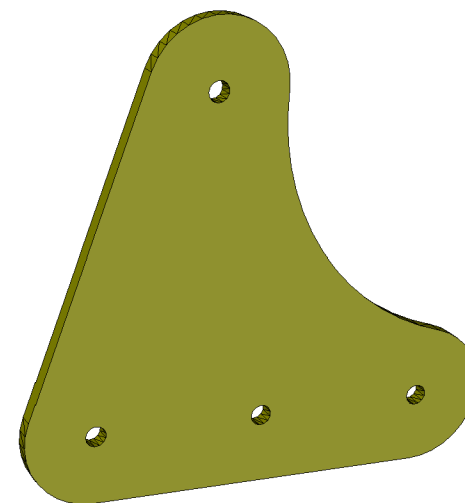
Csomólemez terve



Pozíciók

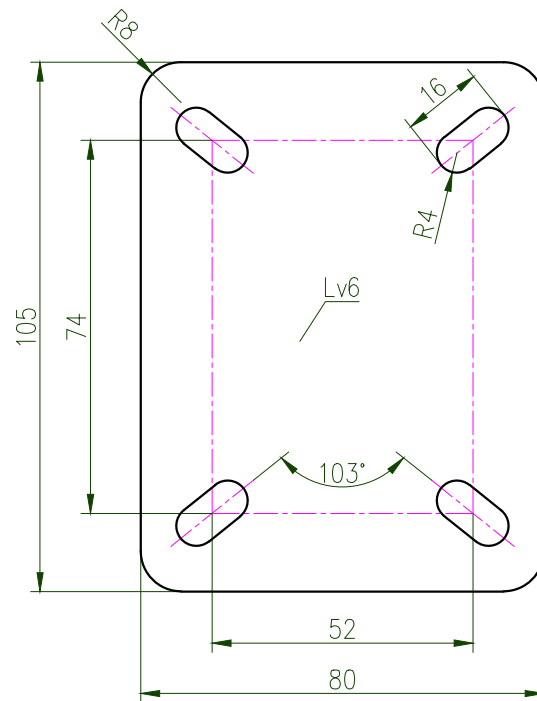


3D előnézeti kép



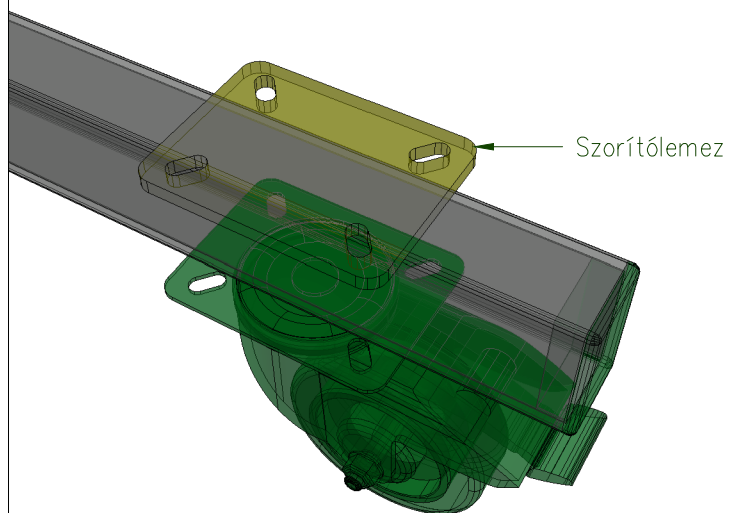
Projekt: Multifunkcionális állvány

Szorítólemez terve

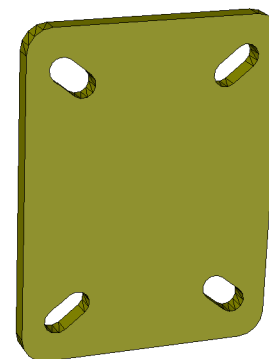


Szorítólemez x4

Pozíciók



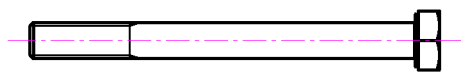
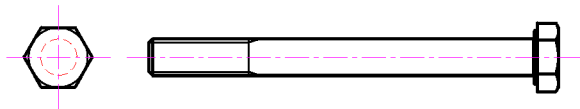
3D előnézeti kép



Projekt: Multifunkcionális állvány

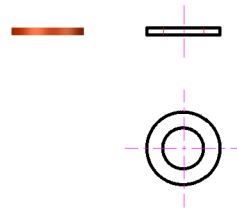
Kötőelemek kigyűjtése

M8 hatlapfejű csavar (A2-70)

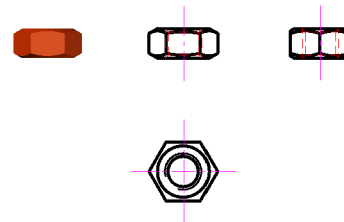


M8x20 (tövigmenetes)	x20
M8x25 (tövigmenetes)	x12
M8x55 (részmenetes)	x4
M8x65 (részmenetes)	x16
M8x70 (részmenetes)	x14
M8x80 (részmenetes)	x20
M8x85 (részmenetes)	x4

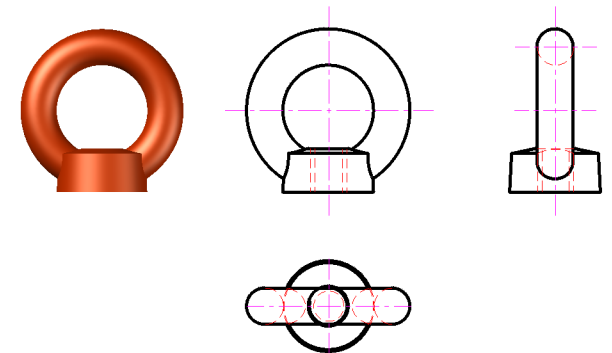
M8 alátét (A4-50) x144



M8 anya (A4-80) x64



M8 gyűrűs-anya (A4-50) x12

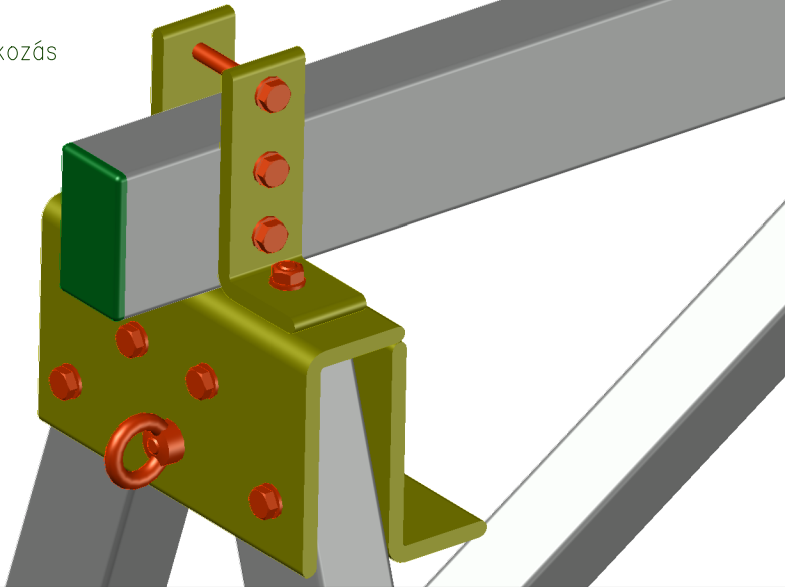


Projekt: Multifunkcionális állvány

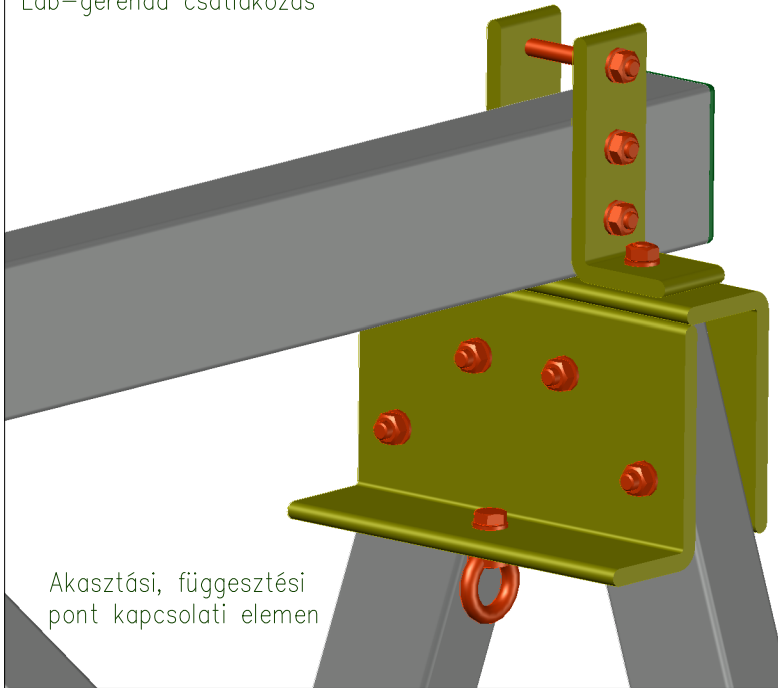
Csavarozott kapcsolatok

Láb–gerenda csatlakozás

Kikötési, akasztási,
függesztési pont
kapcsolati elemen



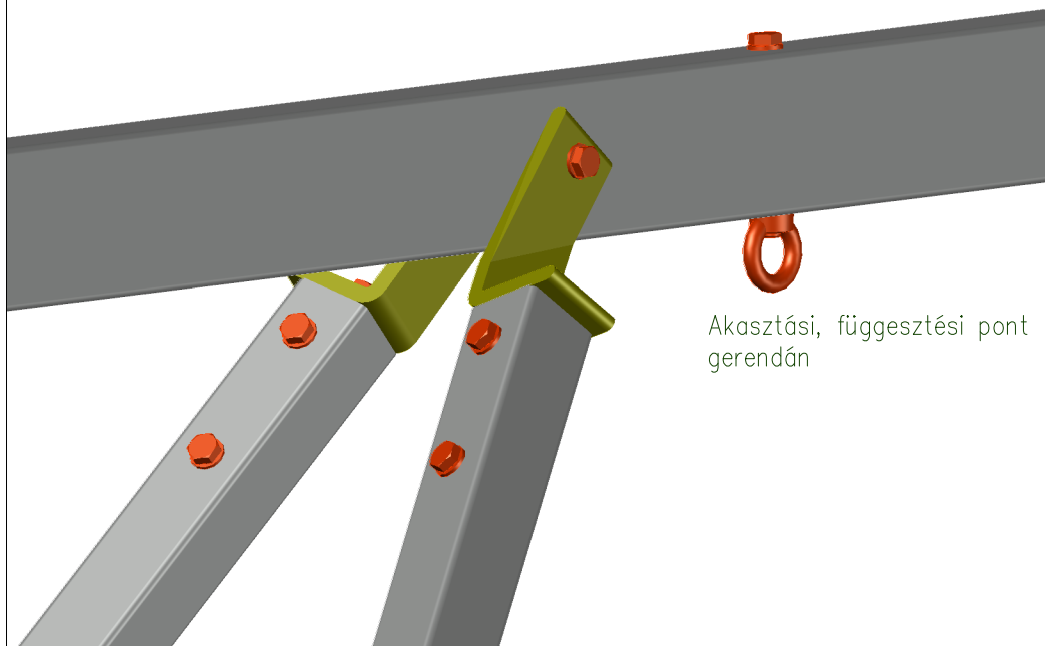
Láb–gerenda csatlakozás



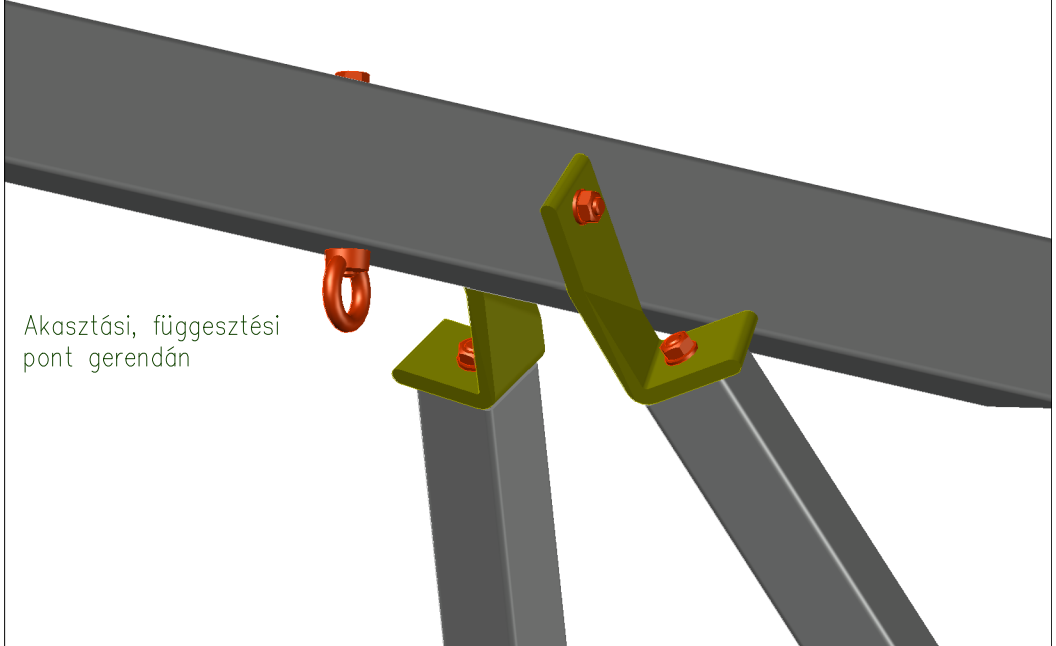
Akasztási, függesztési
pont kapcsolati elemen

Saroktámasz–gerenda csatlakozás

Akasztási, függesztési pont
gerendán

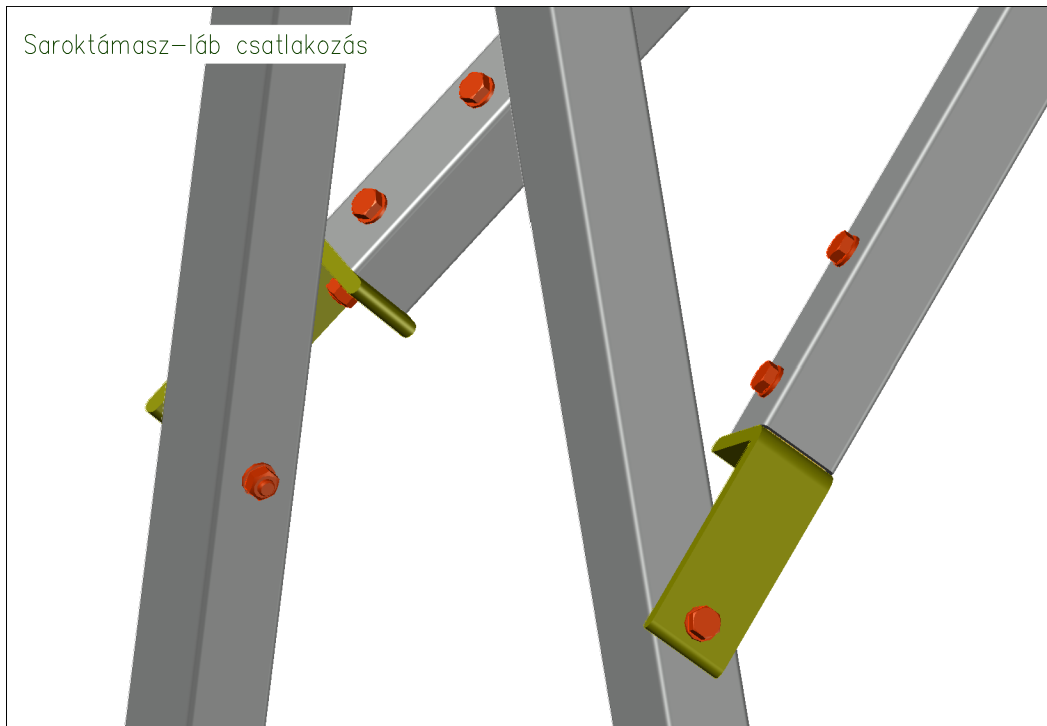


Saroktámasz–gerenda csatlakozás

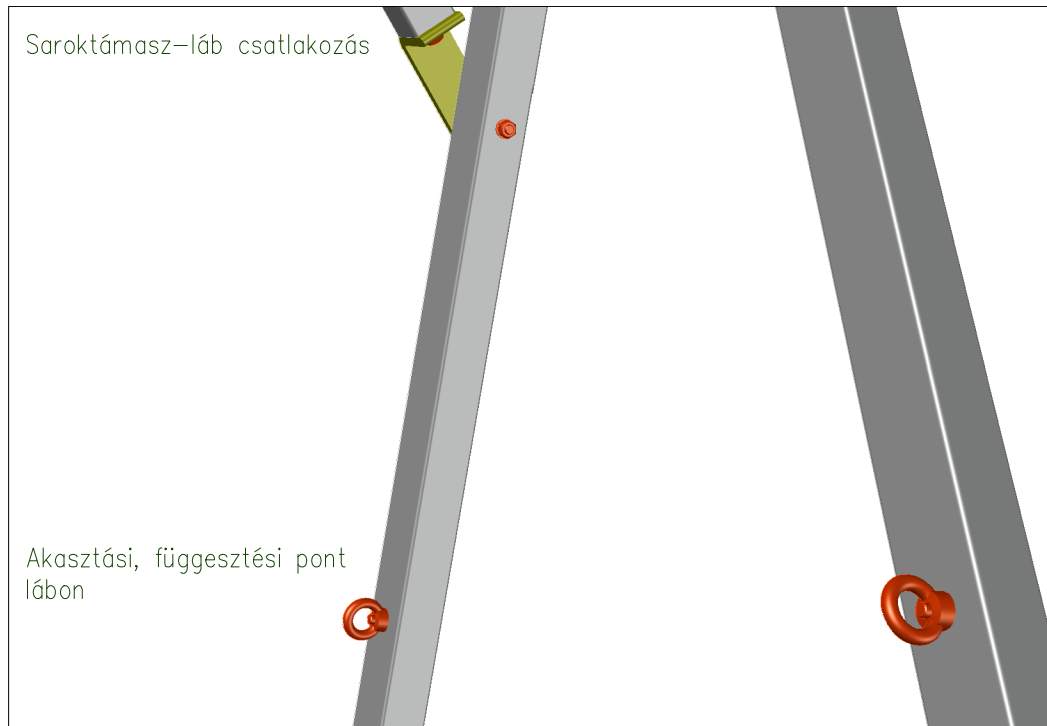


Akasztási, függesztési
pont gerendán

Saroktámasz-láb csatlakozás

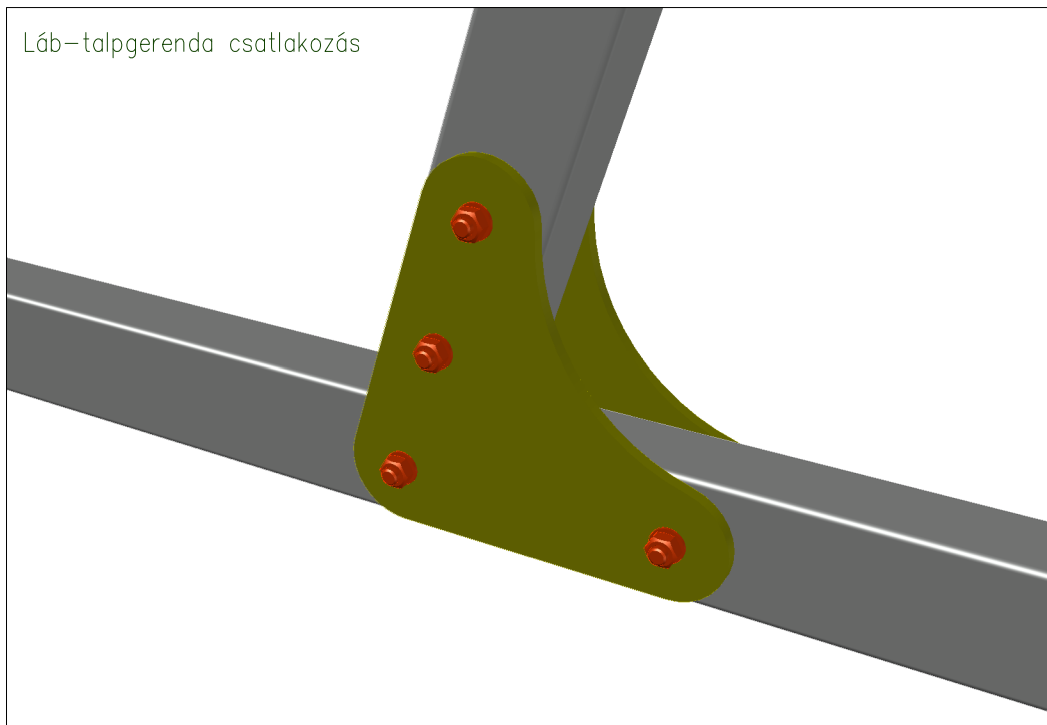


Saroktámasz-láb csatlakozás

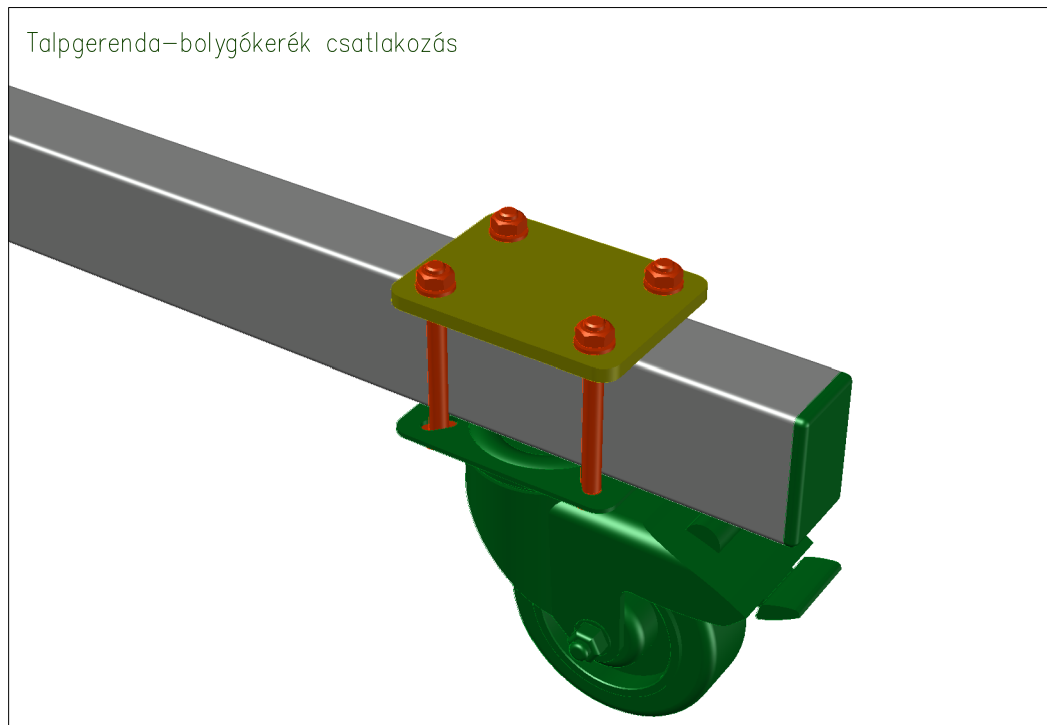


Akasztási, függesztési pont
lábon

Láb-talpgerenda csatlakozás



Talpgerenda-bolygókerék csatlakozás



Projekt: Multifunkcionális állvány

Napellenző rögzítési módzat

M1:1

