

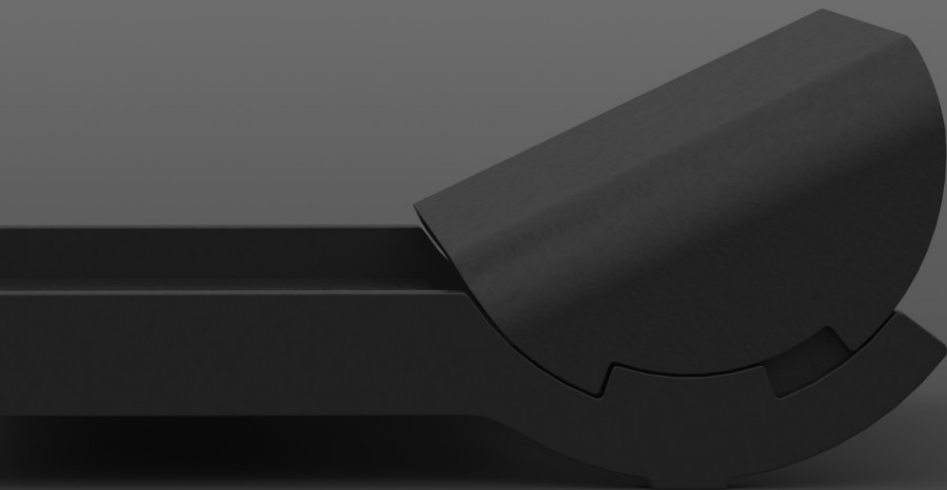
# MUNKA- TÉR MŰLEÍRÁS

**LÉVAY ARIEL**

*Formatervező Művész MA*

Moholy-Nagy Művészeti Egyetem

2015



## Munka - Tér

Kísérleti állóbútor

### *Műleírás*

Lévay Ariel

Formatervező Művész MA

Témavezető:  
Püspök Balázs DLA

Mestermunka konzulens:  
Koós Pál DLA Egyetemi docens

Moholy-Nagy Művészeti Egyetem

2015

## Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
Célkitűzés	6
Koncepció	7
Prototípus	8
Formaképzés és végleges terv	12
Technológia és gyártás	26
Zárszó	33
Irodalom és képjegyzék	34

## Bevezetés

Amikor utólag visszagondolok, hogy mi miatt döntöttem úgy, hogy a szakdolgozatomban a hatékony szellemi munkavégzéssel fogok foglalkozni, mindig egy adott mondat jut eszembe, melyet a kollégáim emlegetnek gyakran. A mondanivaló lényege, hogy ebben az irodában nem lehet szellemi munkát végezni. A szakdolgozatomban feltártam azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják az elmélyült szellemi munkavégzést. Az információgyűjtést kérdőíves kérdésösszeállítással támogattam. A kutatásból levont következtetéseim szerint három területen dől el a munkavégzés hatékonysága, az elmélyült állapot elérése. Az egyén személyes pszichikai beállítottsága, a munkához való viszonya egy alapfeltétel, melynek hiánya ellehetetleníti a folyamatot. A környezeti tényezők, fények, zajok, színek fizikailag képesek akadályozni vagy meggátolni a munkavégzést, mivel a koncentráció nem tud létrejönni. A harmadik terület az egészség, mely fizikai, lelki, emocionális és szociális faktorokból áll. Ezek közül akár egy tényező szerinti nem megfelelés elegendő ahhoz hogy kimondjuk, az egyén nem egészséges. Mestermunkaként egy olyantárgyat alkotok, mely az egészségmegőrzés fontosságára fókuszál és a fizikai kényelem elérését segíti.

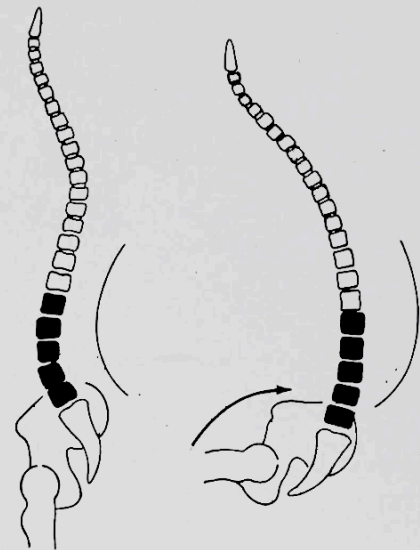


Az egészségmegőrzésen belül a fizikai egészség, a kényelem területén indultam neki egy, a munkában való elmélyülést segítő tárgy megalkotásának.

Az ülő munkastílus miatt bekövetkezett fokozott gerinc porckorong nyomás csökkentése a gerinc természetes S alakjának visszaállításával történhet meg. A legtermészetesebb pozíció a comb és a törzs által bezárt 135°-os szög, melyet az úrhajósok súlytalanságban tapasztalt állapotában, valamint a vízben való lebegésben figyeltek meg. (Sanders, 1993)

Az ülő testpozícióban a combartériák nyomása megnövekszik, mely hosszútávon elváltozásokat eredményez. (Thosar, 2014) Továbbá, az elhízás, a cukorbetegség és a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának a kockázata is megnövekszik. (Petersen, 2014)

A kutatások után célul tűztem ki, hogy egy olyan tárgyat tervezek, mely az egészségmegőrzésre fókuszál, és a helyes testpozícióval, kényelmes tartást biztosítva járul hozzá az egyén álló munkastílusra való átállítására.



1. ábra - Gerinc görbülete álló illetve ülő pozícióban

A tervkiindulópontja hogy egy álló pozícióhoz közeli testtartást biztosító bútort hozzak létre. Erre a legegyszerűbb példa ha elképzeljük hogy nekidőlünk egy falnak, mely nem teljesen függőleges, hanem kissé hátra dől. Ilyen kis segéd támlákkal találkozhatunk buszmegállóknak is, de a Kinnarps egyik Budapesti tárgyalótermében is ilyen erre a célra formált fallal találkozhatunk.

Az állószékek nem új tárgyak. Rengeteg már piacon lévő termékkel találkozhatunk, melyek ergonómiai szempontok alapján lettek kialakítva. (2. ábra) Általában egy állítható magasságú oszlop tetején lévő puha, fenékhez illeszkedő formával oldják meg a testtel való találkozást. A nagyon hasonló elven alapuló koncepciók hátránya hogy mindig igényli az egyik kezünket, hogy magunk alá igazítsuk az ülőrészt. Hátrányuk még, hogy mivel az ülőfelület és az a rész ahová a lábunkat tesszük, nincsen statikusan fixálva, nem tudunk egyszerűen csak nekidőlni. Sok terméknek egyáltalán nincs a láb számára kialakított hely.

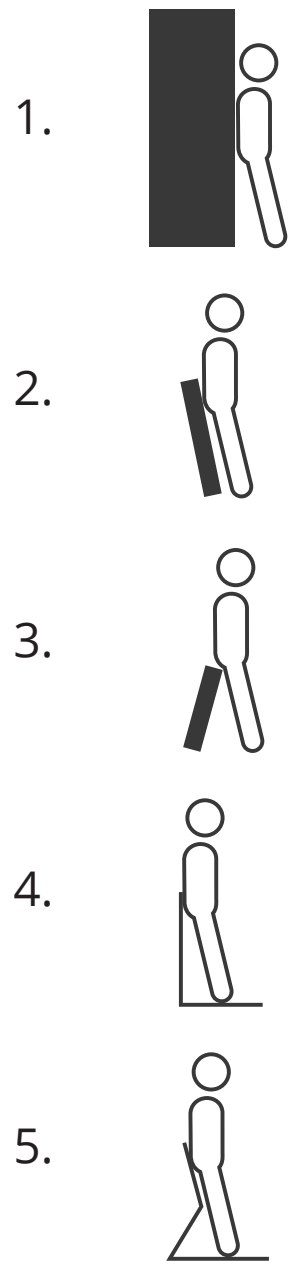
Ha egy nagy tömeg van mögöttünk, bátran nekidőlhetünk, mivel az a tömegénél fogva fix pozícióban marad a lábunk alatt lévő padlózattal. (1.)

Ha nincs tömeg, a támlánk eldőlni fog. (2.) Erre a megoldás, ha nem nekidőlünk, hanem ráülünk. (3.) Ez azonban korlátozza az eszköz használhatóságát, mivel mindig kell az egyik kezünk hogy magunk alatt tartsuk, annak érdekében hogy biztonságos pozíciót tudjunk felvenni. A piacon lévő termékek ilyen elvre épülnek.

Ha az ülőfelületet összekötjük és statikusan fixáljuk a padlózattal, megoldjuk a nagy tömeg iránti igény és az elborulás problémáját. (4.) (5.)



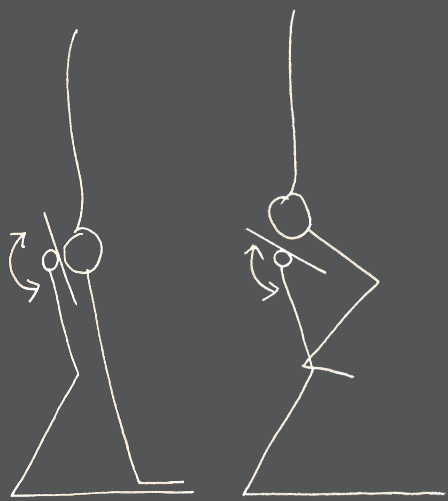
2. ábra - Muvman állást segítő szék





# Prototípus

A Konceptió és a megoldási elv kialakulásautánegyselőprototípus létrehozásával ki tudtam próbálni a valóságban való működést. A modell fából készült, egyszerű felépítése egyszerű használatot engedett. A szerkezet az elméleti prekonceptióknak megfelelően viselkedett. Néhány nap tesztelés után észrevehető volt a lábaink terhelésének növekedése az ülőmunkában előkerülhető terheléshez képest. Az ötlet egy olyan ülőfelület kialakítása volt, melyre többféleképpen lehet helyezni testünket. Így képesek vagyunk nekidőlni, és ráülni is. Egy forgáspont segítségével a felhasználó képes ezt saját testével beállítani, csupán testpozícióját kell változtatni, és az ülőfelület hozzá igazodik.



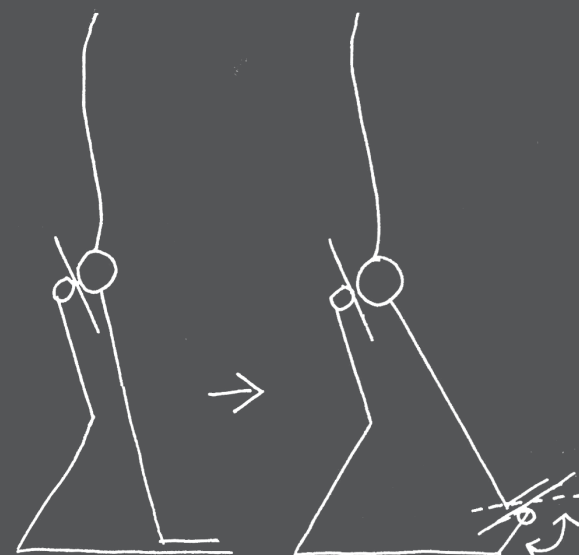




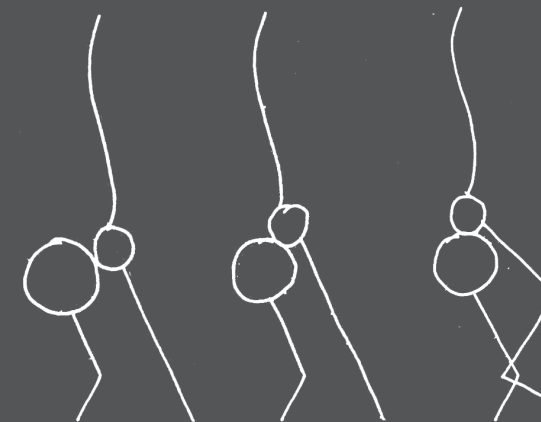
Az első prototípus elkészülése után felkerestem Dr. Németh Edit ergonomiai szakértőt a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Ergonómiai tanszékének munkatársát. Egyeztettünk a szükséges méretekről, beszélgettünk a koncepció tartalmáról. Adatokat kaptam melyek a felnőtt egyének alsó és felső mérethatárainak méretére vonatkozik. A kapott méretek alapján, valamint a prototípus tesztelése közbeni észrevételek alapján dolgoztam tovább.

A kezdeti koncepción a láb egy sík felületre érkezett, mely kellően kényelmes, azonban próbálgatás során kiderült, hogy egy állítható szögben lévő lap kissé távolabbra helyezve megnöveli a komfortérzetet, dinamikus állíthatósága előnyös.

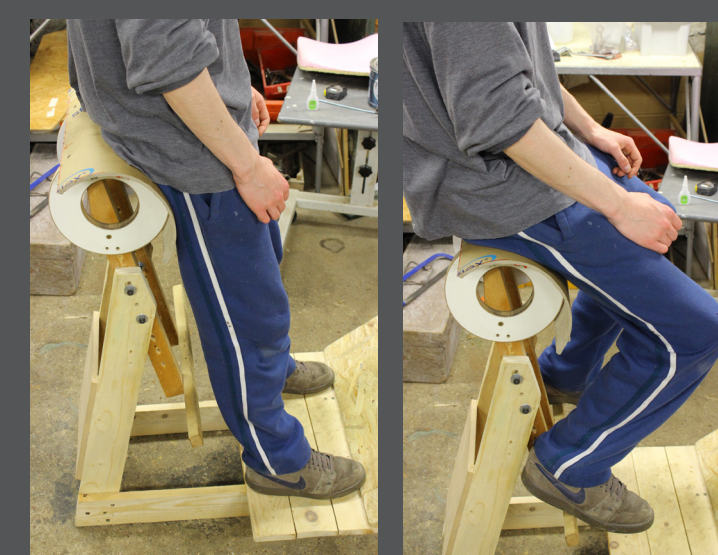
Az ülőfelület eleinte egy forgásponton forduló fenék számára kiformált egység volt, melynek szögét a felhasználó testpozíciójával tudta beállítani. Edit felhívta a figyelmemet a hátrabilenés szituáció elkerülésére.



Az ülőfelület billenését egy fix elemmel csak akkor tudjuk kiváltani, ha ennek felülete megengedi a hozzáférhetőséget körkörösén. Ha egy henger felszínét alakítunk ki, több oldalról is lehetséges a pozíció felvétele.



A tesztelés során a megfelelő átmérőt 250mm-nél határoztuk meg. A mag 200 mm, erre kerül még egy 25mm-es szivacs borítás, mely a hosszú távú kényelmet szolgálja. Az így kialakított felület stabil, könnyen érezhető és kontrollálható a testsúly billenéspontja.





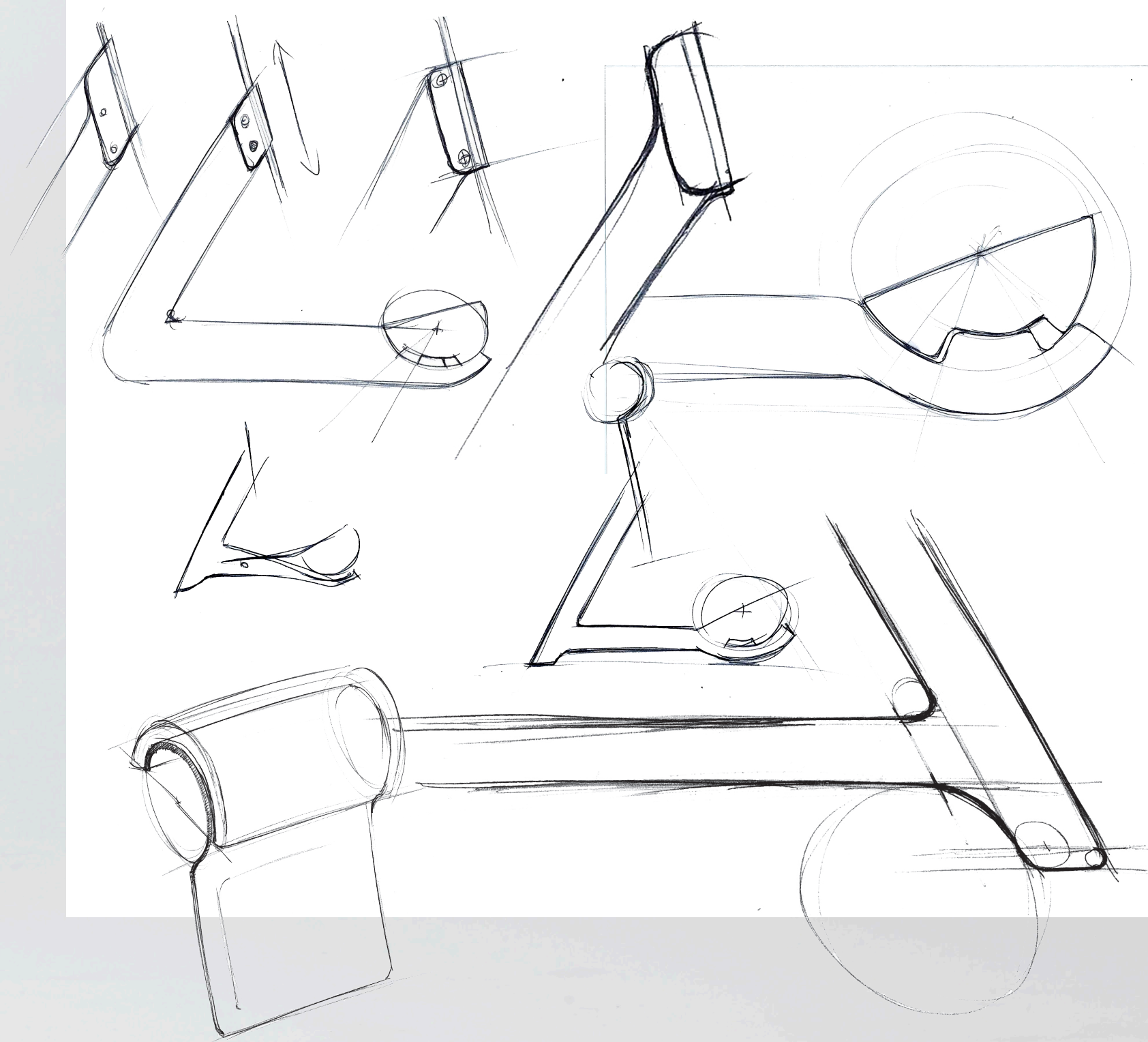
# Formaképzés és végleges terv

A kísérleti bútor formai kialakítását, és emellett szerkezeti átrendeződését funkcionális-konstruktívdesignszemlélet vezérelte. A bonyolultabb forgáspontok és illeszkedési felületek egyszerű, letisztult kapcsolódását formáltam. Az egyenesek és lekerekítések által körbezárt felületek egymásba futnak és folytonosságot hoznak létre. Az ívelt felületek törésmentessége Cél volt az ipari külső megjelenés elkerülése, bútor jelleg kialakítása. A forma tervezése közben a gyártástechnológiai lehetőségek szerepet játszottak. A tervemhez faanyagot (rétegelt lemezt) és hajlított fém elemeket használtam fel.

Formailag finom egyszerűség és elegancia amit szeretnék megmutatni a tervemmel. A színválasztás a selyemfényű feketére esett, mivel a geometrikus formák képesek egyszerűségük miatt veszíteni a komyságukból. A fekete színnel komoly eleganciát adok az egyszerűbb, néha játékos kialakításnak.

A döntött lábak és az elől felfelé ívelő lábvégződések - amelyek a forgáspontot követik - dinamikát adnak a bútornak. A középső állórész elemelése a földtől karcsúsít és könnyedebb hatást kelt, illetve statikus hatást kelt. A padlóra végigfutó lábak azt az érzést keltenék, hogy a tárgy mozog, mozgásra készült, így ezt a kialakítást kerültem. A lábak vastagságával a vizuális tömeget állítottam be, miközben a figyelembe vettem a rétegelt lemez szerkezeti szilárdóságát, mely korlátozott.

A végeredmény karcsú, de erős szerkezet. Bonyolultságot mellőző, de ugyanakkor kényelmes ülőfelület. Egyszerű formák, de elegáns és komoly megjelenés.





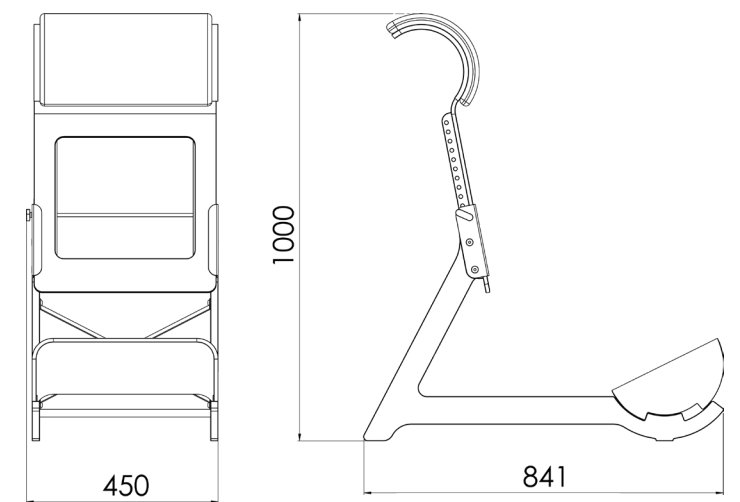


A bűtor lábainak könnyedségéhez egy olyan felületet kellett létrehozni az űlőfelület funkciójához, mely nem billenti fel az összkép vizuális súlypontját. Egy széles, henger alakú űlőfelületre volt szükségem. Mivel a megadott sugarú körnek csak egy bizonyos részét használjuk, ezért egy adott körívre volt igény. Végül az űlőfelületet egy darabból formált rétegelt lemez adja, mely kellő merevséggel bír és a könnyed hatása miatt a tárgy nem lesz fejnehéz.

Az ívelt falemezeknek köszönhetően van egy kismértékű rugalmassága, amely kényelmes, de nem deformálódik zavaró szinten.

Az űlőfelület levehető és mosható huzata 25mm vastag szivacsot rejt magában. A puha borítás nélkül csak rövid ideig kényelmes űlőfelület így hosszúton komfortot biztosít.

A bűtor fizikai méretei legnagyobb méretre állítva: 1000mm magas, rögzítősavarral együtt 450mm, hossza 841mm. Ezek a dimenziók körülbelűl megfelelnek egy normál irodai széknek, csupán hosszúsága nagyobb az átlagnál. A bűtor lába az űlőfelület alatt helyezkedik el, akadályt nem képez.





A bűtor egy kiemelkedően fontos funkciója hogy magassága állítható. Az opció egyben a termék bonyolultságát is növeli. A mozgó alkatrészek illesztési hézagai és játéka miatt kiemelkedő figyelmet fordítottam ezekre a részekre.

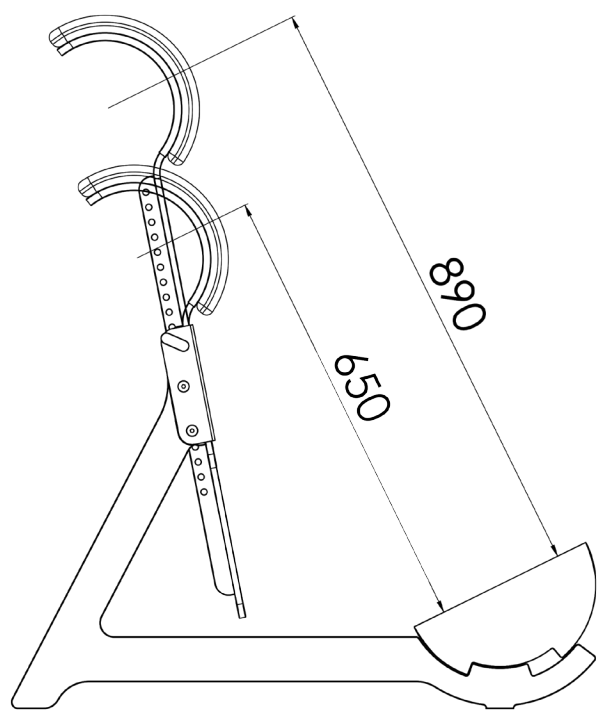
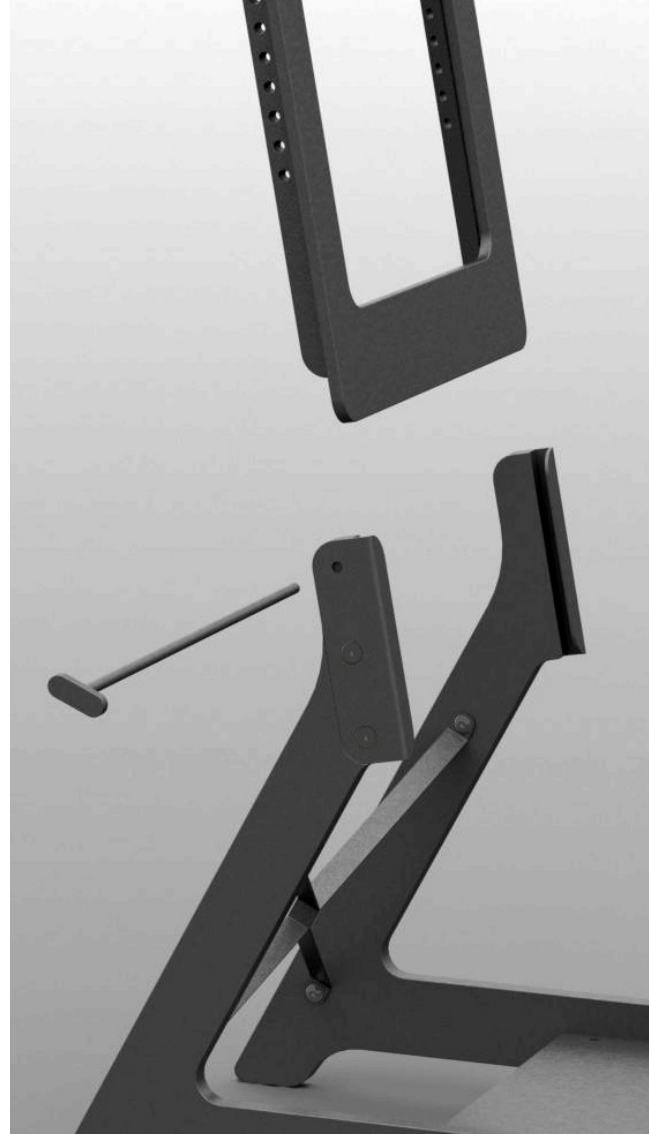
A sík rétegelt lemezből CNC technológiával mart lábakhoz lézervágott majd hajlított lemezek kapcsolódnak, csavaros átkötéssel.

A támasznak megfelelő erősségűnek kell lennie egy felnőtt ember dinamikus terhelésének elviseléséhez.

A lemezalkatrészek egy felületet képeznek a lábak felszínével, így a felület folytonossága nem törik meg. Az ülőfelület szárára fordulva folytatódik, amely a túloldali lábon hasonlóan jelenik meg. Ez az átfordulás a lábtartó elemen is megjelenik.

Az ülőfelület magasságának átállításához ki kell csavarnunk egy hosszú szárat, amely a végén menettel kapcsolódik a lábhoz. A rudat oldal irányba kell kihúznunk, ezután tudjuk fel illetve lefelé csúsztatni az ülőrészt, majd keresztültooljuk a menetes rudat. A pontos pozíciót a lukakkal ellátott borda biztosítja, mely ragasztva és csapolva van a rétegelt lemez laphoz. A szerkezet kellő szilárdságot és merevséget biztosít, némi rugalmasságot megengedve.

A magasságot egy bizonyos tartományon belül állíthatjuk. A méretet a People size adatbázisa adta, felnőtt láb hossz méret maximumára illetve minimumára igazítottam az állíthatóságot.



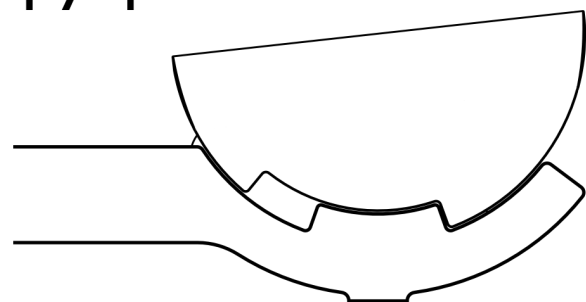


A talp és a lábszár dőlésszögének beállítására a billenő feület egy forgáspont körül forog. A forgáspontot úgy alakítottam ki, hogy az egymáson elforduló felületek a lehető legegyszerűbb elemekből álljanak. A végpontok alakkal záródó geometrikus testek, melyek koncentrikus körökként lettek kialakítva, így valójában virtuális forgáspontot létrehozva, egymás felületén történik az elmozdulás. A lábtartó 155° és 174° között állítható. A vízszintessel 6°-os bezárt szög azért szükséges hogy ne tudjona lábunk lecsúszni előrefele, így balesetveszélyes szituációt okozva.

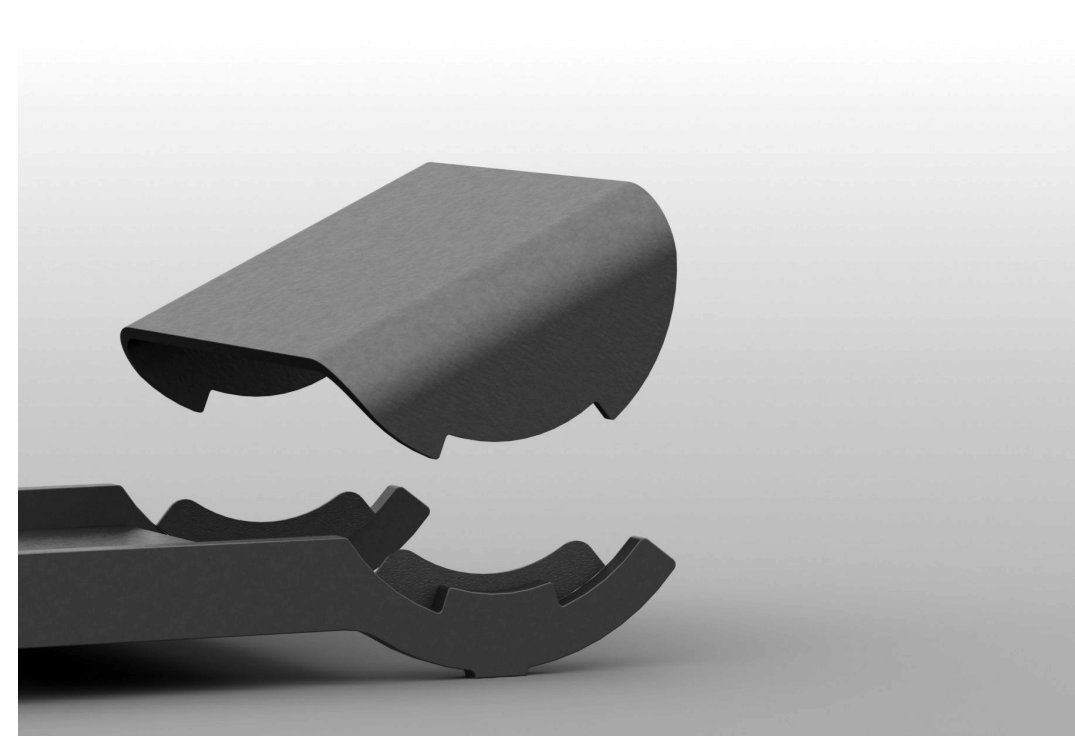
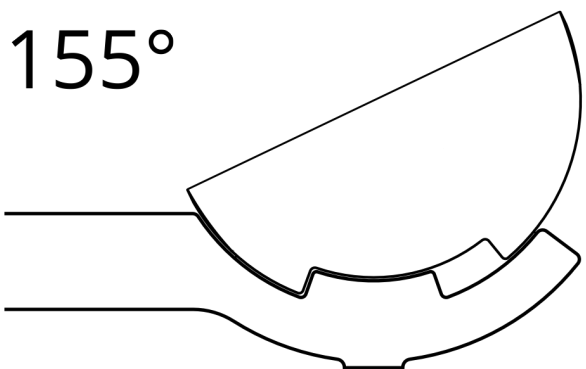
A lábtartó különválasztható, fix rögzítése szükségtelennek bizonyult. Az alakkal záródó szögelfordulás korlátozáson kívül acél lemezek tartják a keresztirányú pozíciót.

Az egy darabból álló alkatrész egyedi sablon alapján gyártott rétegelt lemez. Egy jellegzetes eleme a bútornak, kialakítása miatt a jobb és bal láb felülete vizuálisan egy felületet képez, mivel a lábtartó elem törésmentesen összeköti őket egymással.

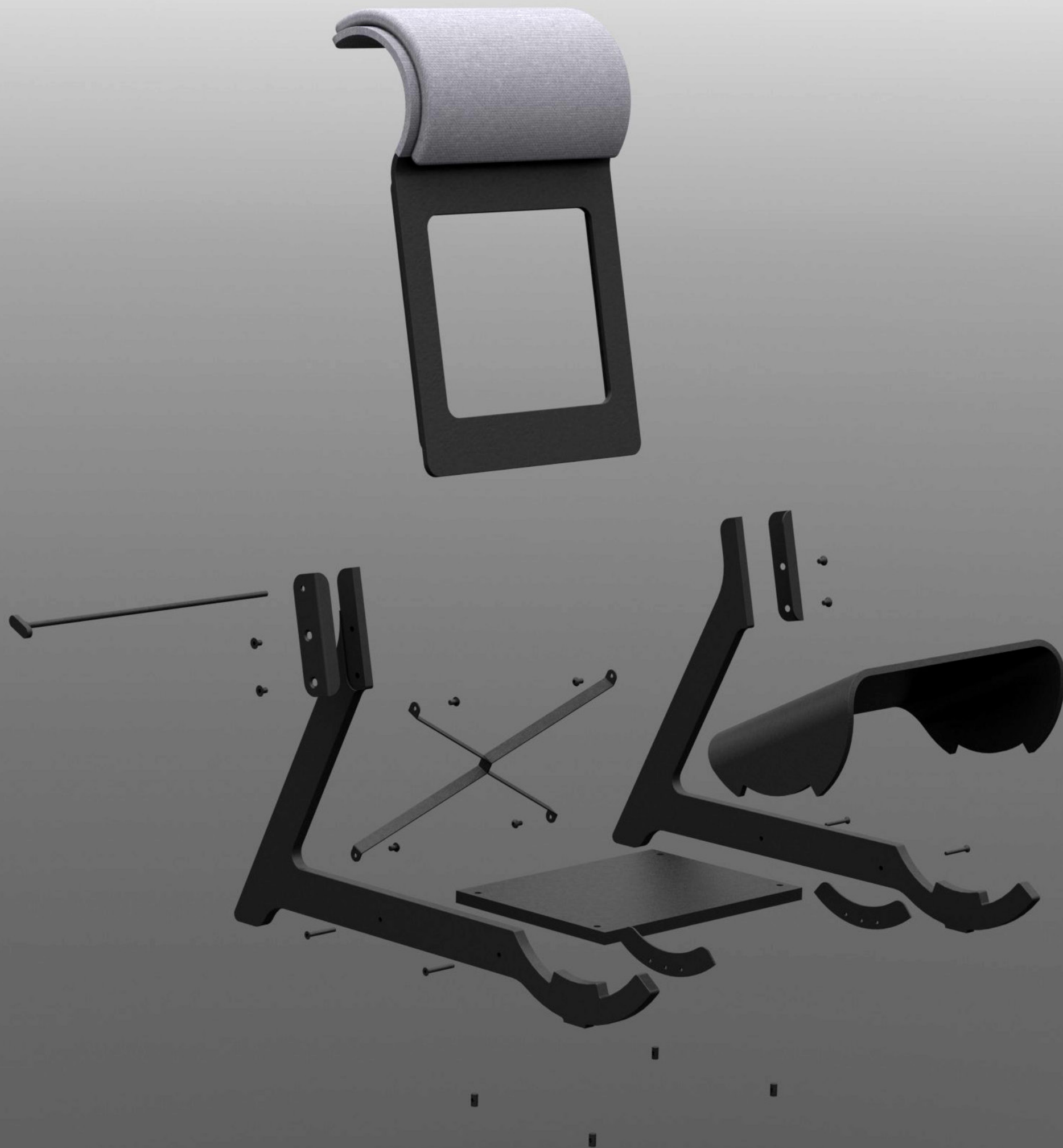
174°



155°







A bűtor kötőelemei úgy lettek kialakítva, hogy bármikor szétszedhető legyen. A teljes szétszedéshez elegendő 5-10 perc. A külön álló elemek könnyen szállíthatóak, az első lábtartó és az íves ülőfelületen kívül lapra rendezhetőek. A szétszedéshez speciális szerszám nem szükséges, belső kulcsnyílású (imbusz) csavarokkal tudjuk oldálni a kötéseket.

Az alsó lap, mely egyben lábtartó is, csavarokkal és fa csapokkal rögzül egymáshoz. A csavarok kereszt irányban tartanak, bűtor kötőelemekkel kapcsolódnak a középső részhez. A fa csapok a függőleges terhelés (testsúly) miatti erőátadáskor játszanak szerepet. A hátranyúló szárakat melyek az ülőrészt tartják acél lemezből kivágott majd hajlított lemezek merevítik. Az elrendezés "X" kialakítású, úgynevezett "András-kereszt" mely nem csupán a távolságot tartja, hanem kereszt irányban merevít, hogy nem tudjon elcsavarodni és ne tudjon létrejönni paralelogramma alakú elváltozás. A lemezek 3 mm vastagságúak és hegeszve vannak egymáshoz. A lábakhoz csavarral és Tessauer anyával kapcsolódnak.









Egy lehetséges példa a környezetre és a használhatósági módjára, ahogy elképzelttem. A bútort az erős színe és karaktere kiemeli a környezetéből. Akár egy otthoni közegben, akár egy irodában, recepción jellegzetes és esztétikus megjelenést képes vizuálisan nyújtani. Erős eleme környezetének.





# Technológia és gyártás

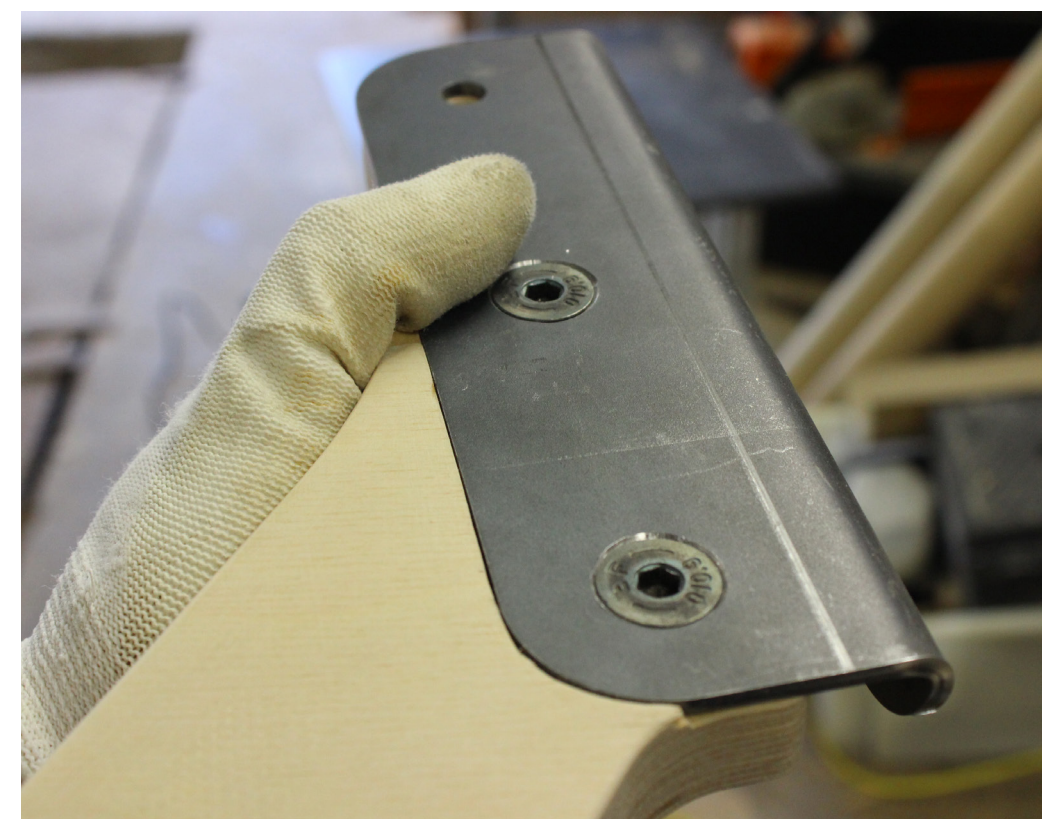
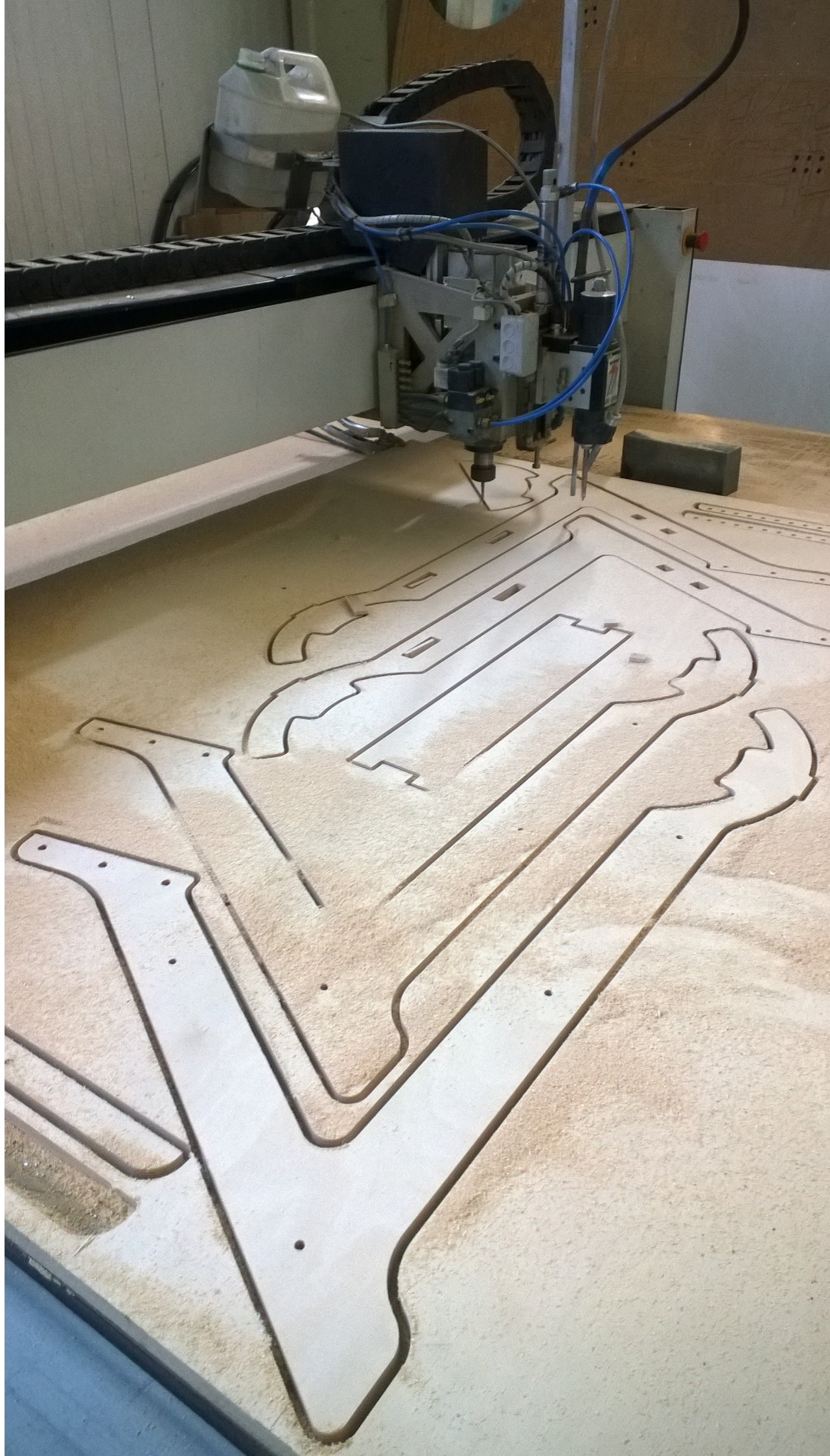
A bútor végső formatervének kialakítása közben figyelembe vettem a rendelkezésre álló előállítási lehetőségeket. Alapvetően fa és fém felhasználásával gyártottuk le a tervet.

A CNC technológiához való hozzáférés felgyorsította az előállítási folyamatokat és precízebb előállítást tett lehetővé.

A bútor alapelemének számító lábrész valamint középső lábtartó elkészítésével kezdődött a folyamat. Ez 18mm vastag rétegelt lemezből lett forgácsolva, tábla anyagból. A marógép szép felületet hoz létre, csupán csiszolás és tömítő gitt utómunkát kíván a festés előtt.

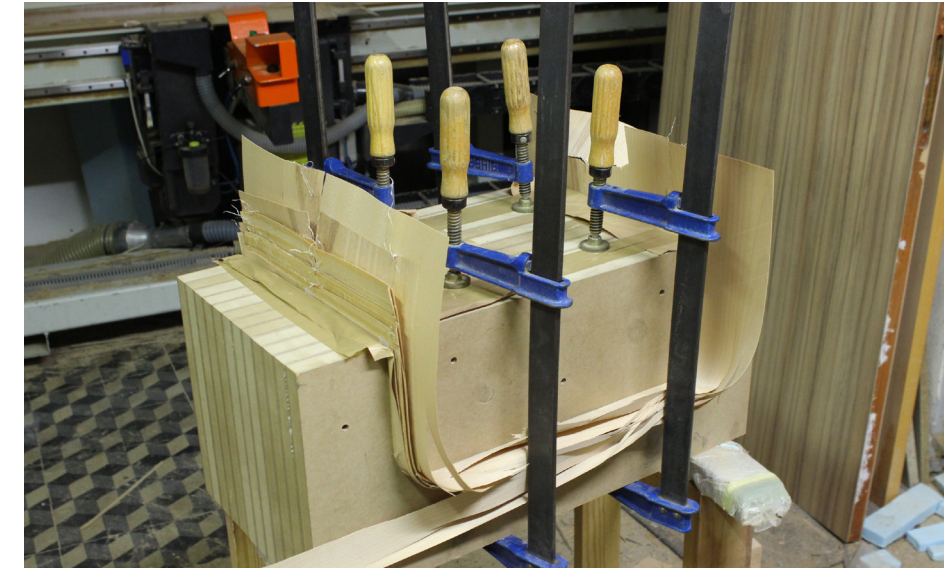
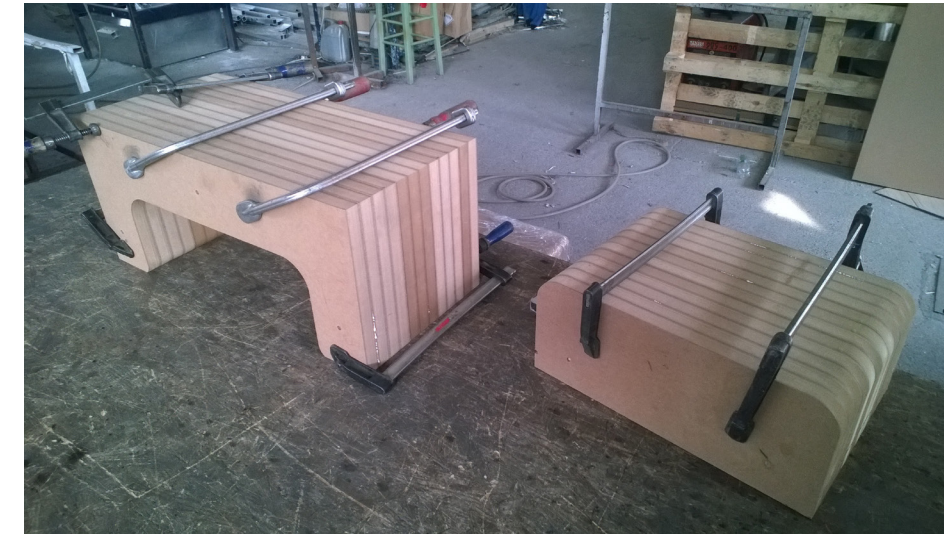
Az acél lemez alkatrészeket lézervágás után meghajlították, majd ezután kezdődhetett meg a fa alkatrészekkel való összeszerelés. Mivel ezek az alkatrészek is CNC technológiával készülnek, a furatok és az ívek pontossága megegyezik.

A fém és fa alkatrészeket Tessauer anyával és csavarral rögzítettem egymáshoz. Ennek használatával kellően erős és fix rögzítést biztosítunk a szerkezeti elemeknek.





Az egyedi, íves felületű rétegelt lemez elemekhez saját szerszám gyártására volt szükség. Ezeket a szerszámokat szintén marógéppel állítottuk elő. A 25mm-es MDF lapokból kivágott szeleteket egymáshoz ragasztva értük el azt a terjedelmet, mely szükséges az alkatrészek előállításához. A rétegek bükk fa lemezek, egyenként 0,6 mm vastagságúak. 18 lemezre volt szükségünk, hogy elérjük a 10mm vastagságot. A lemezeket ragasztóréteggel egymáshoz illesztjük, majd a szerszámelemek közé illesztjük. A rétegelt lemezek egymáshoz ragasztásához nagy erő szükséges, hogy elérjük a megfelelő szilárdságot.







Az elkészült rétegelt lemezeket sablon mentén martam illetve csiszoltam a megfelelő méretre és alakra. A sablon CNC marással készült, így az erre dolgozott elem megfelelően illeszkedik a bútor többi darabjához.

Az elemeket a festéshez előkészítve több lépcsőben csiszoltam, majd pórustömítő szórógittet fújattam rá. Ez biztosította a fa felületének festhetőségét. Ezek két komponensű, ipari anyagok melyek kopásállóak és hosszú élettartammal rendelkeznek.



## Zárszó

Az utóbbi időben egyre jobban kezd elterjedni trendként az álló munkavégzés, az ülő munkastílusban eltöltött idő csökkentése, mely az egészséges életmód elérése jegyében történik. Említettem, hogy hasonló termékek léteznek a piacon, azonban ezek vizuálisan ipari jellegűek és ilyen környezetbe is illeszkednek. Hiányosságuk még a láb pozíciójának, támaszának hiánya. Tervemmel újragondoltam hogy mire van szükség egy álló munkavégzést végző ember számára, a prototípusokkal és a folyamatos teszteléssel személyes tapasztalataimra építve terveztem. A bútor az ülőpozíción kívül lehetőséget nyújt a számunkra kívánt lábszög beállítására. Az átszokás miatti megnövekedett lábterhelés csökkentését lehetővé teszi a bútor a láb feltámasztásával.

A tervemet kísérleti bútorként mutatom be. Az állószékkel nem egy egész napon át tartó maradéktalanul kényelmes bútort prezentálok. A bútorral egy állást segítő, állíthatóságra és dinamikus pozícióváltásokra alkalmas eszközt mutatok be, mely az egészségmegőrzés és fizikai kényelem elérése érdekében született.



# Irodalom és képjegyzék

1. Mark S. Sanders, Ernest J. McCormick: Human factors in engineering and design (1993)

2. PETERSEN, BJØRK C; et al. Total sitting time and risk of myocardial infarction, coronary heart disease and all-cause mortality in a prospective cohort of Danish adults. International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity. 11, 1, 1-22, Feb. 2014. ISSN: 14795868.

3. THOSAR, SS; et al. Differences in brachial and femoral artery responses to prolonged sitting. Cardiovascular Ultrasound. 12, 1, 17-29, Dec. 15, 2014. ISSN: 14767120.

1. *Ábra:* A gerinc görbülete álló és ülő helyzetben

Forrás: Mark S. Sanders, Ernest J. McCormick: Human factors in engineering and design (1993), 439. o. Figure 13-15

2. *Ábra:* Muvman állást segítő szék

Elérhető: <http://www.wired.com/2011/02/stool-chair-hybrid-swings-into-the-office/> (2015.05.15)

A meg nem jelölt képek mindegyike saját készítésű, szerzői jogokat nem sért.



