

- Schulz, Norbert (2007) Amerigo Vespucci, Mundus Novus (mit Zweittexten) M.M.O. VERLAG ZUR FÖRDERUNG DES MITTEL- UND NEULATEINISCHEN, Butjadingen 2007 Neulateinische Texte für den altsprachlichen Unterricht – Vivarium (Series neolatina, Band II) ISBN 978-3-9811144-2-3.
- Shank, William H., (1980) Historic Bridges of Pennsylvania, revised ed. York, PA: American Canal & Transportation Center. ISBN 0933788339.
- The Generall Historie of Virginia, New-England, and the Summer Isles, by Captain John Smith of Jamestown, printed by I.D and I. H. for Michael Sparkes, 1624. Other editions 1625, 1626, 1627, 1631, and 1632
- Travis Dale J. (2007) Covered Bridges. Coldwater CB: Credits. Retrieved Aug. 15, 2007
- Trautwine J. C. (1888) The Civil Engineer's Pocket Book, 13th ed. (New York: John Wiley and Sons, 1888), pp. 778-779.
- Society of Civil Engineers (1976) American Wooden Bridges. ASCE Historical Publication No. 4. p. 176.
- Wilson, R. E., (1976) Twenty different ways to build a covered bridge. In American Wooden Bridges, American Society of Civil Engineers (1976)

## Koncepció az irodai bútorok kiválasztásának, beállításának egyszerűsítéséhez

KOLOSZÁR Kata<sup>1</sup>

<sup>1</sup> NymE FMK, PhD-hallgató

### Kivonat

Az irodai környezet bútorai által okozott egészségkárosító hatások elkerülésének fontossága az irodai munkahelyek terjedésével egyre nő. A vállalatok/cégek bizonyos mértékig képesek ugyan figyelni dolgozóik igényeire, de a személyes problémák megoldása a dolgozók feladata marad. Ehhez azonban nem áll rendelkezésükre sem elég információ, sem pedig megfelelő eszköz. A jelen kutatás korábbi kutatási eredmények felhasználásával, kijelöli a legegyszerűbben használható tényezőket, amelyeket a konfekció áruknál használt rendszerbe illeszt. Példával illusztrált formában bemutatja használati módját és alkalmazási lehetőségeit.

**Kulcsszavak:** antropometriai illesztés, iroda, egészség, ergonómia, fiziológia

## Concept of a simple method for choosing and adjusting office furniture more easily

### Abstract

The importance of avoiding injuries caused by office furniture has been increasing since working in offices became so widespread. To some extent companies are able to take into consideration the needs of employees but finding a solution for their personal differences is still the employees' problem. For solving these problems neither enough information, nor the proper equipment is available for the employees.

\*A kutatás a Talentum – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP 4.2.2.B-10/1-2010-0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

This research - as a part of the Development of Student Talent Fostering at WHU, TAMOP 4.2.2. B-10/1-2010-0018 project - was sponsored by the EU/European Social Foundation. The financial support is gratefully acknowledged.



This research uses the results of previous studies to appoint factors that can be easily applied. These factors are put together in a concept for helping the choice and adjustment of office furniture. Possible applications of the concept are demonstrated by an example.

**Key words:** anthropometric assessment, office, health, ergonomics, physiology

## Bevezetés

Az irodai környezetben végzett munka egyre jellemzőbb napjainkban, az ott kialakított környezet hatással van a dolgozók teljesítményére, a munkával való elégedettségükre (Németh, 2011) és az egészségükre is. A dolgozók egészségét befolyásoló tényezők vizsgálatával foglalkozik az iroda-ergonómia és annak egy speciális területe, az emberi méretek és tárgyak közötti összefüggéseket, megfeleléseket vizsgáló antropometria. Azonban az egészséggel, egészségromlással kapcsolatos vizsgálatok sokrétűek: a fényviszonyoktól kezdve a bútorok megfeleléséig sok területet érintenek. Átfogó vizsgálatra általában egy-egy nagyobb, egész szervezetet vagy szervezeti egységet érintő elemzés kerül sor. Az ilyenkor alkalmazott változtatások ugyan segíthetnek a dolgozóknak, azonban a személyes problémák nem biztos, hogy megoldásra kerülnek.

Az irodákban személyes, kollektív és osztott tereket különböztethetünk meg (Németh, 2011), amelyek közül a személyes teret alkotó bútorok kapcsán kellenek főképp érvényesülni a személyes preferenciáknak, a személyes problémák megoldásának. A személyes tér elemein együttesen az asztalt és a széket értjük, amelyek ha nem megfelelőek az ott dolgozó személy számára, akkor rövidtávú (fejfájás, hátfájás) és hosszú távú (váz-izomrendszeri, keringési rendellenességek) károsodásokat is okozhatnak. A dolgozók számára az antropometria területe ismeretlen lehet, ellenben a nekik nem megfelelő bútorok kapcsán a tünetekkel gyakran találkozhatnak, amelyekre megoldást vagy annak lehetőségeit nem ismerik. Tehát, egy részről fontos a tájékoztatásuk, másrészről pedig a lehetőség megteremtése, hogy a maguk számára tudják a megfelelőséget vizsgálni. Jelen kutatás célja a megfelelőség vizsgálatára használható koncepció felállítása korábbi kutatások állításait felhasználva, rendszerezve, szakirodalmi források adataira támaszkodva.

## A személyes környezetről és elemeiről

Az irodai tér elemei az iroda típusától függően kerülnek kialakításra, a bútorzatot és az elrendezést a kiszorgálandó funkciók alapján választják ki. Az asztalból és a székből áll össze általánosságban a „személyes tér” bútorzata, az a felület/rendszer, amivel

egész napos kapcsolatban vannak a munkavállalók, ami befolyásolja a munkavégzés közbeni közérzetet, nemcsak a kényelmi funkciók teljesülésének mértéke által, hanem az ennek kapcsán kialakuló érzelmeken keresztül is. Németh (2011) disszertációjában magát a munkahelyet, annak fizikai környezeti tényezőit terméként kezeli, amit a cég/vállalat kínál a munkavállalónak. Ha a munkahely terméknek tekinthető, akkor a hozzá kapcsolódó termékélménynek is fontos szerepe van annak elfogadásában. A termékélménynek több szempont is részét képezi, mint például mérnöki tervezés, pszichológiai észlelés stb., az emberi tényezők hatása pedig igazán fontos az élmény pozitív irányú befolyásolására nézve. Az emberi tényezők az ergonómia és a használhatóság területein belül az antropometriai méretmegfelelés okán jelennek meg az irodai környezet vizsgálatakor, az adaptálhatóság által. Az adaptálhatóság fogalma is részét képezi a termékélmény fogalmának azáltal, hogy az igényeknek való jobb megfelelést biztosítja a felhasználó számára, definíció szerint „a felhasználó aktív tevékenységgel beállíthatja a felhasználói felületet olyanra, amely a felhasználói és termék alrendszerek korábbinál jobb kompatibilitását biztosítja” (Izsó, 2011). Azaz, jelen esetben a szék-asztal kombináció minden esetben a felhasználó saját igényeihez állíthatósága, annak megfelelő kiválasztása jelenti a pozitív termékélmény létrejöttét, amely egyértelműen a munkaállomás megfelelő kialakításának bizonyítéka is egyben. A méretmegfelelés ugyanakkor nemcsak a pozitív termékélmény létrejöttéhez fontos, hanem biztosítja, hogy ne alakuljon ki helytelen tartás következtében egészségkárosodás. Tehát a megfelelőség vizsgálatára kialakított koncepció nemcsak az egészségkárosodás elkerülését szolgálja, hanem egyben a munkavállalók nagyobb munkával való elégedettségének megteremtését is a pozitív termékélmény létrejöttén keresztül.

## Az íróasztalról

Az asztal méretének megválasztása korábbi tapasztalatok alapján az ott végzett feladatnak is függvénye. Például egy sok forrásból dolgozó vagy nagy tervdokumentációkat használó személy számára valószínű, hogy nagyobb asztal szükséges, mint egy kevés eszközt igénylő adminisztratív munka elvégzésekor.

Ugyanakkor az asztal magassága és a láb számára elegendő tér biztosítása minden esetben fontos.

#### *Magasság*

Irodalmi ajánlások alapján az asztallap magasságának állíthatónak kell lennie, beállítási paraméterei az asztalnál végzett feladat természetétől kell, hogy függjenek (Pheasant, 2003). Az irodalomban az asztal állíthatósági tartományára vonatkozó ajánlás nincs megfogalmazva, általánosan elterjedt azonban a 720 milliméteres magasság. Számítógép használat szempontjából két típus különböztethető meg, klaviatúra tartóval rendelkező, illetve azt nélkülöző modellek. Ennek függvényében a billentyűzet megfelelő elhelyezési magassága is befolyásolja az irodai munka során esetleg kialakuló betegségeket, sérüléseket. Mindkét asztaltípus esetében a magasság meghatározásához használt méretnek emberi oldalról az „ülőhelyzetben mért, merőlegesen behajlított könyökmagasságnak” (2. ábra) kell lennie. A korábbi kutatások által, az asztal magasságára meghatározott kritérium, hogy, ha az ember egyenes háttal ül, karjait könyöknél behajlítva derékszögben, maga mellett tartja, akkor a munkapultnak a könyökének magasságában kell lennie. A két méret összehasonlítása által vonhatók le következtetések a megfelelőséggel kapcsolatban, azonban a méretek összehangolása az ülés beállításával is lehetséges (American National Standards Institute; Openshaw, Taylor, 2006).

Az asztalok magasságának tekintetében három típus különböztethető meg: nem állítható, egyszer egyszer kisebb erőfeszítés árán állítható, illetve napi szinten emelhető-süllyeszthető magasságúak. Kívánatos lenne, hogy az alkalmazottak rövidebb időközönként végezhesenek módosításokat a magasság beállításokban, hiszen a helytelen beállítás – azáltal, hogy rossz tartást eredményez –, többféle károsodást, betegséget (mint például lábszibbadás, nyakfájás, fejfájás, hátfájás, derékfájás és ezek hosszú távú hatásai) is okozhat a szervezetben.

Számítógépes munkavégzés esetén a billentyűzet és az egér magassága mérvadó, így abban az esetben, ha billentyűzettartós asztal áll rendelkezésre, ennek a tartónak kell ülőhelyzetben a könyök magasságában lennie (American National Standards Institute; Openshaw, Taylor, 2006). Az állíthatósági tartományok meghatározásakor, a megfelelő magassági méret meghatározásakor figyelembe lehet venni azt is, hogy munka közben az álló és ülő pozíciók váltogatása egészséges és egyben kényelmi kérdés is. Az álló munka leginkább változatosságot jelent,

de elkerülhetővé teszi a kényelmetlen testtartást a munkavégzés közben. Így akár nagyobb állíthatósági tartomány létrehozásával mindkét pozíció megvalósítására is használhatóvá tehető az asztal.

A „design for all” elvei alapján az egyes méreteknek a lehető legtöbb személynek meg kell felelnie, ugyanakkor a kerekesszékek eltérő és nem állítható ülés magassági méretei miatt nem lehet megfelelő a 720 milliméteres asztalmagasság mindenki számára, ezért is fontos annak állíthatósága, a méret kiválaszthatósága.

#### *Lábtér*

Ülőmunka során az asztal magasságán túl a lábtér méretének megfelelését is szükséges vizsgálni, annak szélességét, hosszát és magasságát. A lábtér kapcsán az általános ajánlásokon túlmenően az asztal alatti tér akadálymentessége – a „design for all” jegyében – speciális követelményeket támaszt. A lábtér méret értékek meghatározásakor a kerekesszékes személyek helyigényét kell figyelembe venni, mivel számukra szükséges a legnagyobb tér. A lábtér kapcsán felmerülő követelmények, hogy a térd, comb ne ütközzön bele semmibe és ajánlások alapján a szélességnek hagynia kell teret a lábak mozgására (American National Standards Institute; Openshaw, Taylor, 2006). A források meghatározásai nem konkrétak, azonban a kapcsolódó méretek meghatározásán keresztül később a koncepció kialakításakor ezen kritériumok számszerűsítése, egyszerűsítése a cél.

A lábtér magasságának meghatározásához „az ülő helyzetben mért combmagasságot” kell figyelembe venni. Jelen esetben ennek korrigált értékét mivel a kerekesszékes lábtartója körülbelül 100 milliméterrel a föld felett helyezkedik el, így a comb is ennyivel magasabbra kerül. A lábtér mélységi értékeinek meghatározásához a „combhossz” és a „lábhossz” (térdén túlnyúló része) összegzett értékét szükséges figyelembe venni. Az asztalhoz ülésnél pedig előnyös, ha a lábszabad tér lépcsőzetes megvalósítása a kerekesszékes ember térigényének megfelelően történik, mint az 1. ábrán is látható.

#### **A szék**

Zang (2005) megállapítása alapján a következő antropometriai méretek ismerete szükséges a szék vizsgálatkor, amennyiben annak teljes mértékű megismerése a cél:

- ülő helyzetben mért vállmagasság,
- funkcionális lábhossz,
- ülő helyzetben mért szemmagasság,
- ülő helyzetben mért térdmagasság,

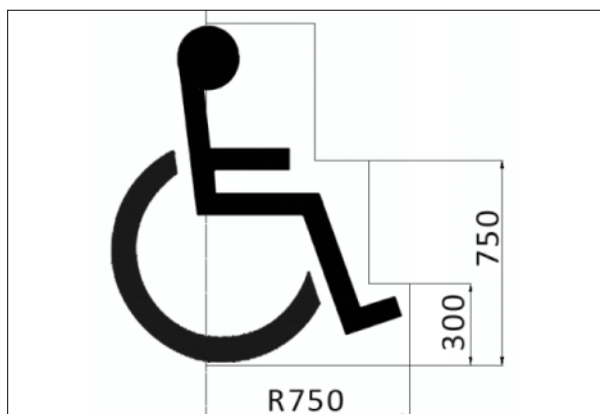
- ülő helyzetben mért combmagasság,
- hüvelykujj vagy ujjbegy elérési távolsága,
- ülő helyzetben mért csípőszélesség,
- ülő helyzetben mért behajlított könyökmagasság,
- ülő helyzetben mért magasság,
- ülógumók egymástól mért távolsága,
- ülógumók térdtől mért távolsága,
- lábhossz,
- könyöktávolság.

Az általa megállapított méretek szükségessége elfogadott a teljes értékeléskor, közülük a koncepció kialakítása során 5., 7., 8. (más viszonyításban használt – könyök-fenék távolságként), 12., 13. méretek vagy változataik alkalmazottak, a bútorok kategorizálásához meghatározott rendszerben. Az általa javasolt méretek skálája a feltétlenül szükségesekre szűkítve épül be a koncepcióba.

A székek esetében az ülésmélység, az ülésmagasság, a háttámla dönthetőség, az ülőlap szög, az alkartámasz magasság, a beállíthatóság a felhasználó tömegére, az alkartámasz szélesség, a megfelelő párnázottság tényezőinek értékelése adhat támpontot a minősítéshez.

#### Ülésmagasság

Az ülésmagasság állíthatósági követelménye, hogy a széken ülve a felhasználó mindkét lába leérjen a földre, lábai (közel) derékszöget zárjanak be a térdnél, ezáltal stabil megtámasztást szolgáltatva a testnek. A feltétel teljesülése szükséges a keringési problémák, illetve a negatív fiziológiai hatások elkerülése végett. Székek esetében az ülőfelület magasságának meghatározásához szükséges méret az ülésmagasság (2. ábra). Az ülésmélység és az ülő-



**1. ábra** Kerekesszékes munkavállaló helyszükséglete, milliméterben megadott méret (Forrás: Varga T.: Akadálymentes épített környezet 2. előadás alapján)

**Figure 1** Space needed for an employee in a wheelchair, sizes given in millimeters (After: Varga T. lesson on Accessible Environment for all 2.)

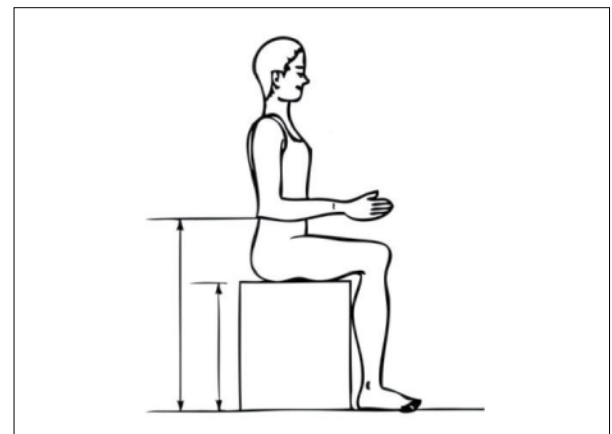
felület szögének beállíthatósága, csakúgy, mint az ülőmagasság a megfelelő vérkeringés megőrzése szempontjából fontos (a szék elemei ne nyomják túlságos mértékben a lábakat, lágy részeket). Az ülésmélység beállítása úgy helyes, ha teljes mértékben a háttámlához csúsztatva háromujjnyi távolság van a szék ülőfelülete és a térdhajlat között (American National Standards Institute; Openshaw, Taylor, 2006).

#### Háttámla

A háttámla magassága, dönthetősége a hát kényelmének, tehermentesítésének szempontjából fontos, hogy a gerinc „s” vonalához illeszkedő támasztást adjon. Napjainkban egyre jellemzőbb, hogy a háttámla magassága is állítható, így feltételezhető, hogy ez a méret is megfelelő. Ez részletes elemzésekben mindenképpen vizsgálandó tényező lenne.

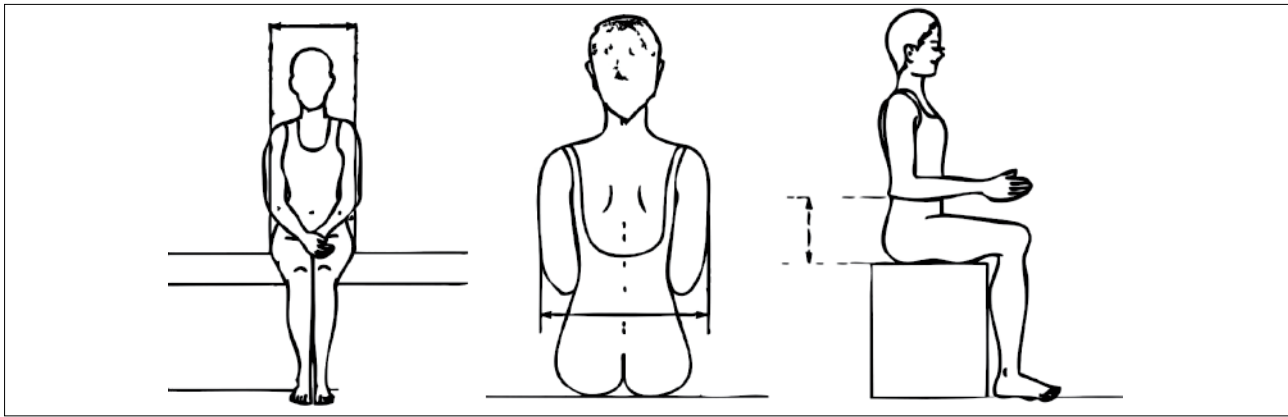
#### Alkartámasz

Az alkartámasz a könyök és az alkar alátámasztását szolgálja. Ennek beállítása akkor helyes, ha az egyenesen lelógó kar könyökének magasságában van, kar megtámasztását szolgálja. Az alkartámasz szélessége szintén az alkar jobb alátámasztását szolgálja, szélességének beállítási lehetősége pedig a kisebb és nagyobb percentilis értékeknek való megfelelést támogatja. Az alkartámasz szükséges méreteinek meghatározásához figyelembe kell venni a csípőszélességet, a könyöktávolságot, és a könyök-fenék távolságot is (3. ábra).



**2. ábra** Ülő helyzetben mért, merőlegesen behajlított könyökmagasság és az ülésmagasság ábrázolása (Peebles L., Norris B. (szerk.): Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement, Institute for Occupational Ergonomics alapján)

**Figure 2** Underside of elbow height (to floor, sitting) and seat height (After: Peebles L., Norris B. (eds.): Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement, Institute for Occupational Ergonomics)



**3. ábra** Csípőszélesség, könyöktávolság és könyök-fenék távolság (Peebles L., Norris B. (szerk.): Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement, Institute for Occupational Ergonomics alapján)

**Figure 3** Hip breadth (maximum, sitting), elbow to elbow breadth, underside of elbow height (to seat, sitting)

(After: Peebles L., Norris B. (eds.): Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement, Institute for Occupational Ergonomics)

#### Egyéb tényezők

A megfelelő párnázottság kényelmi tényező, míg ennek páraáteresztő képessége, szellőzése a fiziológiai folyamatok szempontjából fontos. Az egyéb tényezők területén fontos a felhasználó tömegéhez való állíthatóság szerepe, amely a dinamikus ülés során a szék egyensúlyának fennmaradását segíti. A háttámla dönthetőségi foka, az ülőlap szöge és a megfelelő párnázottság adatai személyes preferenciákon alapulnak, így ezek értékelésében az általánosítás foka nagyon nagy, a rendszer kidolgozásánál nem tekinthetők alapvető tényezőknél.

#### Az íróasztal és a szék illeszkedése, a koncepció meghatározása

A megfelelőség vizsgálatához használandó tényezők irodalmi források alapján kerültek megállapításra (Zhang, 2005; Ostrom, 1993; WISHA Services Division, 2002; Workers Compensation Board, 1999; American National Standards Institute; Openshaw, Taylor, 2006). Következő lépésként a potenciális felhasználók meghatározására van szükség, hogy az összegyűjtött tényezők kapcsán konkrét megállapításokat lehessen tenni.

Az íróasztal és a szék illeszkedése a felhasználóhoz akkor valósul meg, ha az íróasztal és a szék kapcsán jelölt kritériumok teljesülnek egy adott asztal és szék kapcsán egy adott felhasználóval kapcsolatban. Kerekesszékes személyek esetében a megfelelés az asztalra értendő egyedül, hiszen ebben az esetben a kerekesszék helyettesíti a felhasználó számára a széket és ezzel együtt kerül kapcsolatba az asztallal.

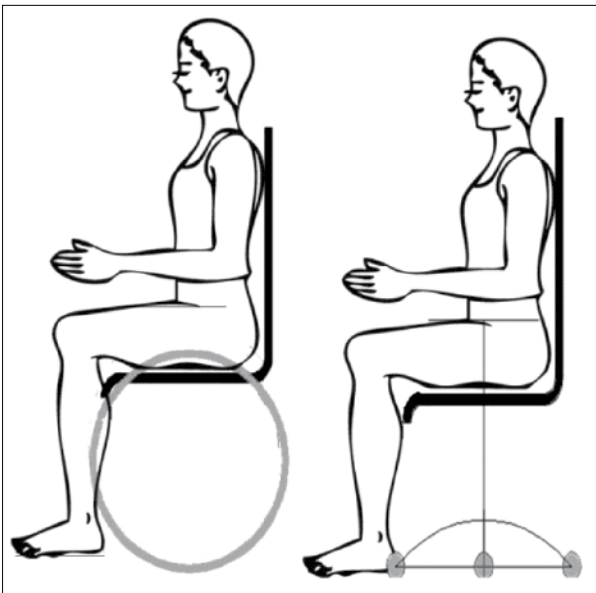
Az Apache helikopter pilótafülkéjének kialakítását támogató kutatások igazolták, hogy egy referenciapont meghatározása is szükséges. A referenciapont

a legfontosabb tényező függvényében kerül kijelölésre. A helikopter esetében legfontosabbnak azt a pontot tartották, ahol a pilóták szemmagasságának kellett lennie, hogy a kezelőfelületre rálássanak és a szélvédőn is kilássanak (Oudenhuijzen, 1998). Esetünkben a referenciapont kijelölése egy olyan pontot jelent, ami a mérések alapjául szolgál, a vizsgált rendszer nulla pontját jelenti. Kiindulásképp vegyük Pheasant (2003) állítását, miszerint a felhasználó az irodai munkát végezve három helyen kapcsolódik környezetéhez, ezek pedig az asztal, a szék és a padló. Véleménye szerint ezek közül legáltalább kettőnek állíthatónak kell lenni. A harmadik találkozási pont lehet a referencia. Mivel a padló magassága adott, ez lesz a viszonyítási pont, a másik két tényező állíthatósága pedig feltételezett.

A méretmegfelelés vizsgálatához egy funkcionális testhelyzet és a felhasználói kör meghatározása szükséges. A funkcionális testhelyzet egy olyan általunk kijelölt pozíció, amit az adott eszköz, jelen esetben a személyes tér elemei (asztal, szék) használatkor a felhasználó felvesz a használat során. Bár hosszú távú ülőmunka esetén gyakori helyzetváltoztatás javasolt, kijelölhető egy „alap-ülőpozíció”. Mivel az irodai bútorok használata nem egy folyamatos mozgással járó szituáció, így a kialakítandó koncepció statikus testhelyzetre értelmezett. A statikus emberi méreteket mozdulatlan ülő vagy álló pozícióban vesszük fel, esetünkben ez az ülő pozíció adja a funkcionális testhelyzet alapját. A fejet vízszintes helyzetbe állítva, a felső végtagot a test mellett lógó, könyökben 90°-ban behajlítva vesszük figyelembe. Az alsó végtagok esetében 90°-ban hajlított állapotban vesszük figye-

lembe a comb és lábszár, a lábszár és a láb kapcsolását. Ez a testhelyzet egyfajta középutat jelképez, egy olyan pozíciót, ahová nagy valószínűséggel gyakran visszatér az ember. Funkcionális testhelyzet ebben az esetben a függőleges ülő pozíció (4. ábra). Bár ezt a testhelyzetet hosszú távon nem képes az ember megtartani, de minden más üléstípus kiindulópontjának tekinthető (Jáki, 1993). A funkcionális testhelyzetet a statikus antropometriai mérésekkor használatos ülőpozíciónak tekintjük.

A legtöbb tervezési feladat esetében a felhasználók nem egy egységes, homogén csoportot alkotnak, sokkal inkább egyének egy csoportját értjük ez alatt, eltérő jellemzőkkel és képességekkel (Kroemer, 2006). A felhasználói kör meghatározása segít annak pontosításában, hogy milyen követelményeket határozzunk meg egy feladat során az elemzés, tervezés tárgyával szemben. Általánosan elfogadott, hogy a mindennapi tárgyakat „átlagos” méretű, erejű, képességű emberekre tervezik, ami nem meglepő módon megnehezíti azok számára a használatot, akik az „átlagostól” eltérők. Jelen koncepcióban az „átlagos felhasználó” fogalmának finomítása által kerül kidolgozásra egy eszköz a „design for all” szemlélet jegyében.



**4. ábra** A funkcionális testhelyzetek szemléltetése (Peebles L., Norris B. (szerk.): *Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement*, Institute for Occupational Ergonomics alapján)

**Figure 4** Demonstration of functional postures (After: Peebles L., Norris B. (eds.): *Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement*, Institute for Occupational Ergonomics):

#### *A potenciális felhasználók köre*

Az irodai környezetet használók köre behatárolható 18-65 éves korosztályra. Az irodai munka egyaránt jellemző lehet nőkre és férfiakra is, így a nemek között nem szükséges különbséget tenni. Másrészt pedig az eszköz célja kapcsolatot teremteni egy bútorméret és egy hozzátartozó emberi méret között, amely összehasonlításban a nemeknek nincs szerepe. A foglalkozás tekintetében az egyetlen meghatározó tényező, hogy munkájukat író- vagy számítógépes asztalnál végezzék. Különbőség tehető azonban a fizikai, mozgási képességek területén, ahol nagy szerepet tulajdonítunk a megváltozott munkaképességű embereknek. Megváltozott fizikai tulajdonságaik által részükre eltérő igények léphetnek fel, ezen eltérések megállapítása és figyelembe vétele a szempontok megfogalmazásakor elmaradhatatlan.

A mozgásbeli képességszökkenésnél azokra a felhasználókra kell figyelmet fordítani, akiknek sérülése az alsó végtagokra terjed ki, így befolyásolja a székháználattal (általában nagyobb térszükségletet vagy speciálisabb egyéni igényeket jelent). Az irodai környezetben az „asztal-szék-ember” kapcsolatot vizsgálva különös figyelmet kell fordítani az olyan mozgási elégtelenségekkel élőkre, akik kerekesszékesek, bottal, járókerettel vagy mankóval járnak.

#### *Az eszköz koncepciója*

A koncepció kialakításának célja a szakirodalmi források által meghatározott tényezők és azok megfelelésének vizsgálata az „átlagos felhasználó” fogalmának finomítása által, olyan formában, hogy az antropometria területén nem jártas dolgozók a saját munkakörnyezetük értékelését, adaptálását elvégezhesék általa. Elsősorban figyelembe kell venni, hogy a koncepció szempontjából nem a populáción belüli százalékos megfelelés a mérvadó, hanem mindig egy specifikus esetre vonatkozik az eszköz használata. Így minden esetben a vizsgálat tárgyát képező felhasználó méreteinek meghatározása szükséges, hogy az ő bútorainak kapcsolódó méreteivel összevethető legyen.

A terméktervezésnél az eltérő igények kielégítésére méretekkel, méretválasztékot jelölnek ki. Jelen koncepció kialakításához a tervezői stratégiák közül a méretválasztékra építőt használjuk fel. A különböző tervezői stratégiák közül ez tekinthető a legalaposabbnak, megfontoltabbnak, hiszen a méretválaszték tudatosan a felhasználói különbségeket célozza meg (Antalovits, 2007). A mérettartományok meg-

határozásakor az intervallumok egyenlő tartományokra osztottak, néhány centimétert fednek le. A pár centiméternél kisebb eltérések figyelembe vétele egyrészt az ipar számára túlzott erőfeszítést jelenthet, ugyanakkor mivel a koncepció alapját nem a műszeres antropometriai mérések adják, hanem az otthon elvégezhető egyszerű mérések (vonalzós, mérőszalagos mérések), amelyek valamennyi hibát tartalmaznak, így a méretek inkább közelítőlegesek. A túlzottan részletekbe menő elemzés jelen esetben a célként megjelölt egyszerűséget veszi el az eszközből. A mérettartományokat (méretválasztékot) minden tényező esetében a tervezői stratégiának megfelelően, az előzetes ismeretekre támaszkodva, a konfekcióárukhhoz hasonlóan, annak ismertségét és közérthetőségét figyelembe véve, XS, S, M, L, XL kategóriákra osztottak, természetesen az egyes kategóriák között éles elhatárolódás nincs. A szakaszhatárok jelölik az egyes változatokat elválasztó szimbolikus határokat. A koncepcióban az egyes tényezők méretei külön-külön kezelendők. A táblázatokban foglalt adatok nem azt jelentik, hogy aki az egyik testméret szerint az S-es kategóriába tartozik, az egy másik szerint is feltétlenül oda sorolandó.

A kategorizálás kapcsolatot teremt a mérettényezők és a személyek között. Például, ha egy személy ülő helyzetben mért merőlegesen behajlított könyökmagasságát mérjük, értéke az S-tartományba esik, számára olyan asztalt célszerű választani, amelynek az asztallap magassága is ebbe az S-es kategóriába esik. Természetesen az asztal kiválasztása előtt a többi figyelembe veendő tényező vizsgálata, páronkénti összehasonlítása is szükséges.

Az azonban, hogy maga a koncepció a populáció minél nagyobb szeletének feleljen meg, indikálja az XS-XL szerinti alaptartományok határainak percentilis szerinti megválasztását. Így minden tényezőhöz, elsősorban egy, a felhasználók szempontjából legkisebb lehetséges méret és legnagyobb lehetséges méret meghatározása célszerű. A percentilis értékek azt mutatják meg, hogy az adott populáció mekkora hányadára jellemző legfeljebb egy kérdéses méret. Ezt úgy kell érteni, hogy ha valaki testmagasság szempontjából 95 percentilisbe esik, akkor a populáció 95 százaléka alacsonyabb nála (csak az emberek 5 százaléka magasabb). A tartományok meghatározásakor a mérettartományok határai az alsó 5 percentilisnek, a felső pedig 95 percentilisnek megfelelően választottak. Egy-egy testméretre vonatkozó méretskála legalsó értékének női 5 percentilis

szerinti meghatározása értelmében a női populáció 5 százalékanak méretei esnek a megállapított tartományon kívülre, tehát az XS-tartomány határa alá. A legfelső érték férfi 95 percentilisnek való megfelelése pedig azt biztosítja, hogy a férfi populáció 5 százalékanak méretei nagyobbak csak a megállapított tartomány, az XL-es méret határánál.

*Az asztalra vonatkozó mérettartományok meghatározása*

A 5. ábrán látható asztalméretek alapján történik a hozzájuk tartozó emberi méretek kategorizálása. Az ülő helyzetben mért könyökmagasság az asztal magasságának, az ülő helyzetben mért combmagasság a lábtér magasságának meghatározására szolgál. A lábtér szélességét az egyenlő esélyű hozzáférés érdekében a lehető legnagyobb helyigénnyel rendelkezőknek is megfelelő 950 milliméterre határozzuk meg, így ennek a tekintetében egy asztal megfelelése eldönthető, hiszen ha 950 milliméter vagy annál nagyobb, akkor megfelelő. Ekkora térnek nemcsak az ép, de a kerekesszékes személyek számára is elegendőnek kell lennie, az ajtók szabad áthaladást biztosító (OTÉK, 2007: 900 milliméter) méretéből kiindulva. Továbbá ennek megfelelést bizonyítja az Interior Space and Design mérettáblázata (Bodin–Davis szerk., 1979), amely szerint a kerekesszék maximális szélességi mérete 635 milliméter lehet. Amennyiben a méret a kerekesszékes személyeknek megfelel, úgy elegendő helyet biztosít más mozgásszervi betegséggel élők számára is. A segédlet szerint (AWARD, 2006) a kerekesszékes személyek mozgástér-szükséglete a legnagyobb a mozgásszervi fogyatékkal rendelkező személyek közül. Az ülő helyzetben mért combmagasság kapcsán biztonsági értéként 100 milliméter hozzáadása indokolt az Adult Data antropometriai atlaszban (Peebles–Norris szerk., 1998) megadott értékekhez, hiszen a kerekesszéket használók lába nem a padlón van, hanem a szék lábtartóján, ami körülbelül 100 milliméterrel a talaj felett helyezkedik el (1. táblázat). A lábtér hosszán az 5. ábrán jelölt asztal alatti szabad tér értendő, aminek meghatározásához a combhossz és a lábhossz (térden túlnyúló része) összege mérvadó (1. táblázat). Az 1. táblázatban a lábtér hossza kapcsán meghatározott kategóriákba a kerekesszékes személyek is egyértelműen be tudják sorolni magukat, hiszen az Interior Space and Design mérettáblázata (Bodin–Davis szerk., 1979) a számukra szükséges távolság 584 és 654 milliméter közé esik. Ezek a méretek pedig a meghatározott tartományon belül vannak,

így a saját méreteiket be tudják kategorizálni és megfelelő asztalt tudnak hozzá párosítani. Amennyiben fogyatékoságuk nem érinti az alsó végtagokat, úgy a szék kivételével a többi eszköz értékelése során ugyanolyan szempontokat kell figyelembe venni, mint az ép embereknél.

*A székekre vonatkozó mérettartományok meghatározása*

Az ülés magasság (2. táblázat) az egyik leggyakrabban állítható méret az irodai székeknél. A székeknek ez a paramétere általában tág határok között mozog, így valószínűleg a felhasználók széles tábora számára megfelelő. Ennek ellenére mégis érdemes ellenőrizni a megfelelőséget, hiszen például, ha nem lehet kellőképp alacsonyra állítani az ülést, azaz a szék és a felhasználó „ülés magassága” nem egyeztethető össze, akkor kiegészítő eszköz ajánlható, például lábtartó.

Az ülésmélység és a háttámla magasság tekintében nem határozhatóak meg konkrét értékek, mivel ezek pozitív megítélése teljes mértékben személyes preferenciákon alapul.

A szék ülés szélessége viszont egy olyan értéket határoz meg, aminél mindenképpen kisebb kell

legyen a felhasználó csípő szélessége, így ennek a számszerű meghatározása mindenképpen szükséges (2. táblázat). A könyöktámasz megfelelőségének meghatározásához a könyök-fenek távolság és a könyöktávolság a meghatározóak (2. táblázat).

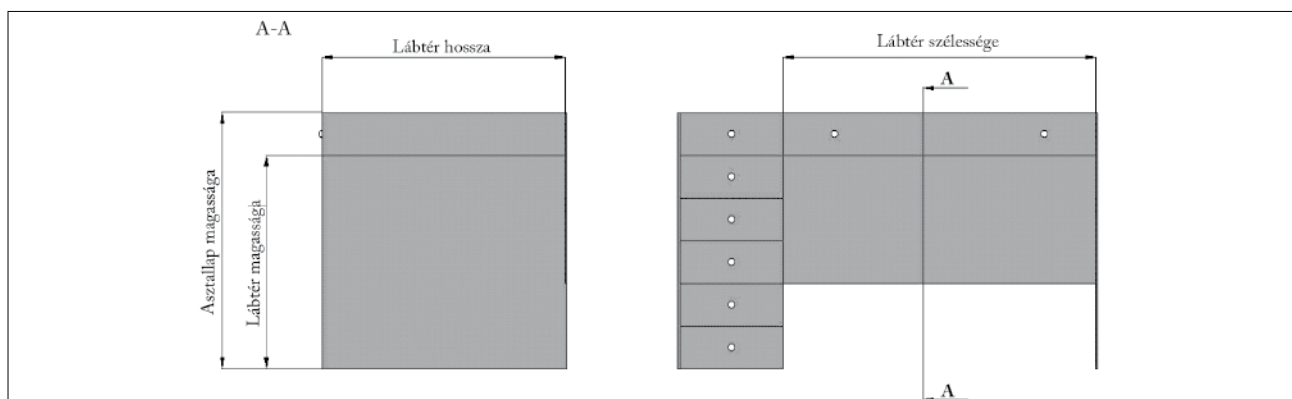
*Példa*

A tényezők és méretkategóriák meghatározása után példával illusztráljuk az eszköz használatát. Két személy, egy 25 éves nő és egy vele egyidős férfi testméreteit egyszerű eszközökkel (mérőszalaggal) megmérve kategorizáltuk őket, majd pedig összevetettük őket a Kinnarps Hungary Kft. egy asztalával és egy székével, hogy megfelelő-e számukra ez az összeállítás, ennek eredménye látható a 3. táblázatban. Ennek alapján látható, hogy a nagy állíthatósági tartományuknak köszönhetően a kiválasztott bútorok a kisebbeknek és a nagyobbaknak is többékevésbé megfelelnek. Azon tényezők szempontjából, ahol nem felelt meg egymásnak a felhasználó és a bútor, a gyártóknak érdemes elgondolkodni az állíthatósági tartomány további bővítésén, illetve az értékesítőknak a nő esetében egy másik asztal, a férfi esetében egy másik szék ajánlásán.

**1. táblázat** Az asztal szükséges méretkategóriáinak meghatározása, a szövegben feltüntetett számítási módszer alapján. Adatok forrása: Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement, Institute for Occupational Ergonomics (Peebles L., Norris B. szerk., 1998, Interior Space and Design, Bodin–Davis szerk., 1979)

**Table 1** The categories of sizes in case of an office table based on the method described in the text. Data source: Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement, Institute for Occupational Ergonomics (Peebles L., Norris B. eds., 1998, Interior Space and Design, Bodin–Davis eds., 1979)

Az asztal szükséges méretkategóriáinak meghatározása (mm)					
	XS	S	M	L	XL
Asztal magassága (ülő) – Ülő helyzetben mért könyök magasság	<625	626...659	660...690	691...724	725<
Lábtér magassága – Ülő helyzetben mért térd magasság	<550	551...600	601...650	651...700	701<
Lábtér hossza – Ülő helyzetben mért combhossz + láb hossz	<520	521...606	607...692	693...778	778<



**5. ábra** Az asztallal kapcsolatos méretértékek bemutatása

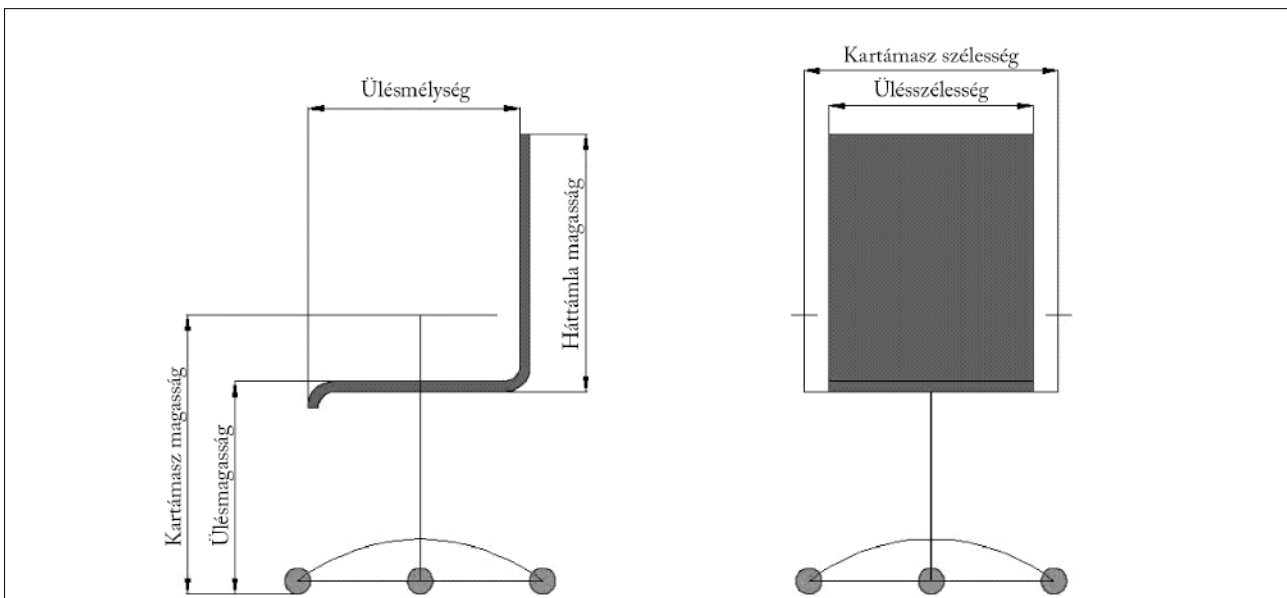
**Figure 5** Demonstration of sizes in connection with an office table



### Összefoglalás

Megállapítást nyert a szakirodalom alapján, hogy az asztallal kapcsolatban annak magassága és a felhasználók lába számára biztosított tér mérvadó. A tényezők kapcsán kiemelt fontossággal bír a lábtér akadálymentessége, amelynek speciális kritériumai a kerekesszékek méreteihez lettek megállapítva, a szélsőséges esetek figyelembe vételének elve alapján. Illetve a szükséges asztalmagasságot meghatározó tényezőt maga a felhasználó és a széke alakítja. A szék méretei kapcsán annak ülésmagassága, ülés szélessége, kartámasz magassága és szélessége bizonyultak mindenképpen vizsgálandó tényezőnek. Az asztal és a szék kapcsán megjelölt tényezők mérettartományai kerültek meghatározásra, konfekció méretek szerinti beosztásra. A használat során az ember-asztal-szék illesztéshez teremt kapcsolatot a

koncepció, hogy nem az antropometria területén dolgozók számára is értelmezhető, használható értékelő rendszert lehessen létrehozni jobb munkaállomás kialakítások, beállítások létesítéséhez, a munkavállalók jobb egészségi állapotának megőrzése érdekében. Az illesztés illusztrálására bemutatott példa alapján javasolhatóak egyrészt a tervezők számára javítási területek, például nagyobb állíthatósági tartomány. Ugyanakkor szintén a példa alapján elmondható, hogy az értékesítés során a tényezőkön végigmenve, azok teljes megfelelését nézve megfelelőbb asztal és szék választható. A koncepció megalkotása után alapvető kérdésként merül fel az alkalmazhatósága, az értékesítés folyamatában való elhelyezhetősége, továbbá alkalmazásának módja, esetleges további egyszerűsíthetősége. Ezen tényezők vizsgálata további kutatási irányként jelölhető meg.



**6. ábra** A székkel kapcsolatos méretek bemutatása

**Figure 6** Demonstration of sizes in connection with an office chair

**2. táblázat** A szék szükséges ülésmagasság meghatározásához szükséges méretek kategorizálása. Adatok forrása: Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement, Institute for Occupational Ergonomics (Peebles L., Norris B. szerk., 1998, Interior Space and Design, Bodin–Davis szerk., 1979)

**Table 2** The categories of sizes in case of an office chair based on the method described in the text (Data source: Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement, Institute for Occupational Ergonomics (Peebles, L.; Norris, B. (eds.)), 1998, Interior Space and Design, (Bodin – Davis (eds.), 1979))

A szék szükséges méretek kategóriáinak meghatározása (mm)					
	XS	S	M	L	XL
Ülésmagasság (szék) – ülés magasság (emberi)	<350	351...400	401...450	451...500	501<
Ülésszélesség – csípő szélesség	<340	340...390	391...440	441...490	490<
Kartámasz szélessége – könyöktávolság	<380	380...430	431...480	481...530	531<
Kartámasz magassága – könyök-fenek távolság	<195	195...225	226...255	256...285	285<

### 3. táblázat Példa az eszköz alkalmazására, összehasonlító táblázat

**Table 3** Example for the use of the concept, comparison table

Összevetendő tényezők	Asztal (Kinnarps T-1218K)	Szék (Kinnarps 8000/8134)	Nő	Férfi	Megfelelő vagy nem
Ülő helyzetben mért könyökmagasság (asztal magasság)	620-1280 mm (S-XL)	–	580 mm (XS)	660 mm (M)	nőnek nem, férfinak megfelel
Combhossz + lábhossz (lábtér mélysége)	1200 mm (XS-XL)	–	670 mm (M)	800 mm (XL)	megfelelő
Ülő helyzetben mért térd- magasság (lábtér magassága)	(megegyezik az asztal magassággal)	–	460 mm (S)	580 mm (L)	megfelelő
Ülésmagasság (szék ülés magasság)	–	410-530 mm (M-XL)	420 mm (M)	480 mm (L)	megfelelő
Csípőszélesség (ülésszélesség)	–	450 mm (XS-L)	280 mm (XS)	400 mm (M)	megfelelő
Könyöktávolság (kartámasz szélesség)	–	450 mm (XS- M)	390 mm (S)	550 mm (XL)	nőnek megfelel, a férfinak nem
Könyök-fenék távolság (kartámasz magasság)	–	180-300 mm (XS-XL)	150 mm (XS)	200 mm (S)	megfelelő

#### Irodalomjegyzék

Antalovits M.: Emberi használatra történő tervezés, in. Izsó L., Hercegfői K. (szerk.): Ergonómia, Typotex Kiadó, 2007 (ISBN 978 9 639664 60 9)

AWARD, Accessible World for All, Respecting Differences, Leonardo da Vinci Program, 2007, projekt száma: 07/0227-L/LLP-LdV-TOI-2007-HU\_001

Bodin S., Davis S. (szerk.): Human Dimensions and Interior Space, 1979

Izsó L.: A felhasználó és a termék interakciója: a termékélmény in. Izsó L., Becker Gy. (szerk.): Termékélmény, Akadémia Kiadó, 2011 (ISBN 978 963 05 8980 2)

Jáki P.: Az ergonómiai és antropometriai szempontok figyelembe vételével kialakított ülőbútorok vizsgálata Magyar Asztalos, 1993

Kroemer K. H. E.: Extra-Ordinary Ergonomics, Taylor & Francis, 2006 (ISBN 0 8493 3668 6)

Mandal A. C.: The seated man (Homo Sedens) The seated work position. Theory and Practice, Applied Ergonomics Vol. 12, Issue 1. pp. 19-26, Elsevier Ltd., 1981

Németh E.: Az irodai munkakörnyezet fejlesztésének emberi és szervezeti vonatkozásai című disszertáció, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gazdálkodás- és Szervezés-tudományi Doktori Iskola, 2011

Openshaw S.; Taylor, E.: Ergonomics and Design, A Reference Guide, Allsteel, 2006

Ostrom L. T.: Creating the ergonomically sound workplace, Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1993

OTÉK, Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) 2007

Oudenhuijzen J. K.: Ergonomic and Anthropometric issues of the forward Apache Crew Station, RTO HFM Symposium, 1998

Peebles L., Norris B. (szerk.): Adult Data, The Handbook of Anthropometric and Strength Measurement, Institute for Occupational Ergonomics, Department of Manufacturing Engineering and Operations Management, University of Nottingham, University Park, Nottingham NG7 2RD, United Kingdom, 1998

Pheasant S.: Bodyspace, Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work, Taylor & Francis, 2003, (ISBN 0 203 79089 8)

Varga T.: Akadálymentes épített környezet 2. előadás, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, rehabilitációs szakmérnökképzés, 2011

WISHA Services Division: Office Ergonomics, Practical Solutions for a Safer Workplace, 2002 Workers Compensation Board, Alberta: Office Ergonomics, 1999

Zhang B.: Using artificial neural networks for the transformation of human body postures based on landmarks, PhD thesis, Delft University of Technology, 2005 (ISBN 90-9019522X)