

## Számítógépes munkahelyek ergonómiája a gyakorlatban<sup>1</sup>

**Berényi László**

Miskolci Egyetem

**A számítógépes tevékenységeink hatékonysága, kényelme egészségügyi, ergonómiailag és munkaszervezési szempontból egyaránt fontos, de ezek sokszor elhanyagolt kérdések. Tanulmányomban empirikus vizsgálat alapján mutatom be hosszabb távú kutatásom első fázisának néhány eredményét.**

**A munkaasztal, a szék, a környezetünk berendezési tárgyai hatással vannak kényelmünkön túl a tevékenységünk hatékonyságára is, így a szervezetek számára gazdasági tényezők. Célom, hogy átfogó képet alkossak a számítógépes munkavégzéssel kapcsolatos tényezőkről és hatásokról.**

*Kulcsszavak: ergonómia, munkahelyszervezés, munkakörnyezet, szervezetfejlesztés*

### BEVEZETÉS

A számítógéppel végzett tevékenységek a 21. századra a munka világában, a szórakozás és kikapcsolódás során, az ügyintézésben, sőt a társas kapcsolatokban is meghatározó szerepet töltenek be. Egyre többen és többször kutatnak információ után az Interneten, iratainkat, fényképeinket digitális formában tároljuk és továbbítjuk, a leveleket pedig felváltotta az sms, az e-mail, a csevegés és a blog. A számítástechnika fejlődése révén feladatainkat egyre gyorsabban tudjuk elvégezni. A számítógépezéssel kapcsolatos szokásaink, a munkakörnyezet megválasztása és kialakítása, továbbá a gépek és interface felületeik kialakítása azonban sokszor ad okot aggodalomra. A szoftver-ergonómia az 1980-as években már az érdeklődés középpontjába került (Klein 2004), azonban napjainkban az új műszaki lehetőségek és az emberi szervezet sajátosságai sokszor nincsenek harmóniában, ami a téma fokozott kutatását igényli. A szervezéstudományok képviselőjeként a hatáson és hatékony munkavégzés ergonómiai kutatásával tudok a téma eredményeihez hozzájárulni.

### EMBERI OLDAL: DIGITÁLIS KOMPETENCIA

A kompetencia illetékességet, alkalmasságot, szakmai hozzáértést jelent. Az egyén kompetenciája azon képességeinek és készségeinek összességét jelenti, amelyek révén meg tud felelni a vele szemben támasztott elvárásoknak a munka világában és azon túl (Henczi és Zöllei 2007). Az Európai Referenciakeret az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciákkal foglalkozik. A dokumentum megfogalmazása szerint ezekre minden egyénnek szüksége van a személyes önmegvalósítása és fejlődése érdekében, az aktív polgársághoz, a társadalmi beilleszkedéshez és a foglalkoztatáshoz. A Referenciakeret nyolc kulcskompetenciát határoz meg:

- anyanyelven folytatott kommunikáció,
- idegen nyelveken folytatott kommunikáció,

- matematikai kompetenciák és alapvető kompetenciák a természet- és műszaki tudományok terén,
- digitális kompetencia,
- a tanulás elsajátítása,
- szociális és állampolgári kompetenciák,
- kezdeményezőkézség és vállalkozói kompetencia,
- kulturális tudatosság és kifejezőkézség.

A kulcskompetenciákat egyformán fontosnak kell tekinteni, ugyanakkor a Referenciakeret is utal rá, hogy a kompetenciák között átfedések vannak: azok támogatják, vagy éppen feltételezik egymás meglétét. A digitális kompetenciához tartozó alapvető készségek a számítógép használata, információ visszakeresése, értékelése, tárolása, előállítás, bemutatása és cseréje céljából, továbbá a számítógépes rendszerek közötti kommunikáció kezelése.

A számítógépes munkavégzés hatékonyságának értelmezéséhez és vizsgálatahoz a digitális kompetencia fontos összetevő. Az érzékelés és észlelés (Csépe és tsai 2007) alapvető folyamatai önmagukban még nem garantálják a feladatok sikeres elvégzését. Önmagában, sőt az előző tényezőkkel együtt a digitális kompetencia sem garantálja a minőségi munkavégzést, a munkavégző ember ugyanis szervezeti keretek között, munkaeszközei segítségével végzi el a rá bízott feladatokat. A munka-

környezeti tényezők nem csupán befolyásolják a munkavégzést, hanem visszahatnak a kompetenciák fejlődésére is.

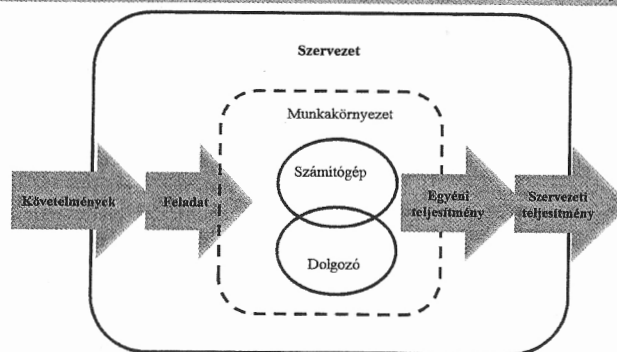
### AZ EMBER-GÉP-KÖRNYEZET EGYÜTTESE

A hatékony számítógépes munkavégzéshez az ember fiziológiai, pszichológiai, tudásbeli sajátosságain túl szükség van a megfelelő gépi alrendszerre, munkakörnyezetre éppúgy, mint a feladatok (teljesítménykövetelmények) egyértelmű megfogalmazására. A problémát átfogóan az ergonómia eszközeivel tudjuk megragadni.

Az ergonómia az ember és munkakörnyezete kölcsönhatásának tudományos tanulmányozása, ahol a munkakörnyezet magában foglalja a dolgozót körülvevő fizikai környezeti tényezők mellett az eszközöket, anyagokat, sőt a használt munkamódszert is (Antalovics 2004 alapján). Lényegében olyan szemlélet, ami a munkavégzés, eszközhasználat szempontjából a humán és a műszaki tényezőket segít interaktív módon összehangolni.

Az ergonómia alkalmazási területe, célja alapján számos csoportosítás vizsgálható fel. Gyakorlati szempontból releváns kategóriák a munkavégzéshez kötődő, illetve a fogyasztási termékekhez kötődő ergonómia. Becker és Kaucsek (1998) előbbi termelés (foglalkozás) orientált ergonómiaként, vagy operátor ergonómia-

1. ábra: A számítógépes munkavégzés hatékonyságának vizsgálati modellje



Forrás: Saját szerkesztés

ként említik, amely egy termelési egység ember-gép-környezet rendszerének fejlesztésével foglalkozik. A fogyasztási termékekhez kötődő ergonómiát termék ergonómia, illetve tárgy ergonómia elnevezéssel illetik. Tulajdonképpen az emberi használatra alkalmas termékek, eszközök tervezéséről és előállításáról van szó.

A számítógépes munkavégzés tényezőit, elemeit kutatásaimhoz a 1. ábrán látható keretmodellel tudom összefoglalni.

A hatékony munkavégzés az egyéni teljesítmény révén mérhető, ami elengedhetetlen a vevői elégedettség eléréséhez (a szervezeti teljesítménnyel mérhető). Az ember-gép-környezet rendszerben az ember a tudást (kompetenciát), a számítógép a munkavégzés szakmai tartalmának műszaki lehetőségeit testesíti meg. Hatékony együttműködésüket a közvetlen munkakörnyezet (klímaérzet, zajok, megvilágítás, bútorok, infrastruktúra stb.) és a szervezeti sajátosságok (csoporthatás, irányítási rendszer stb.) egyaránt befolyásolják. Nem szabad ugyanakkor megfeledkezni arról sem, hogy a munkavégzés hatékonyságát a szervezeti teljesítményhez való hozzájárulása alapján kell megítélni.

#### **SZAKMAI ALAPOK ÉS HÁTTÉR**

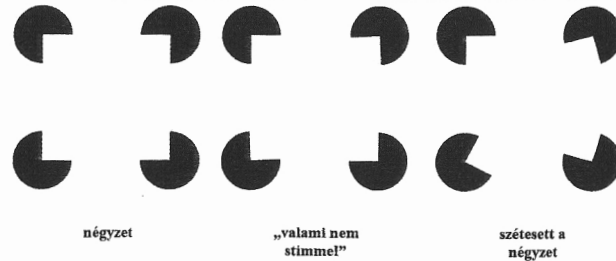
A számítógépes munkavégzéssel kapcsolatos előírások és tudományos eredmények, különösen pedig a véleménykülönbségek ismertetése meghaladja egy hasonló tanulmány kereteit. Fontos kiindulási pontként szolgál az 3/2002. (VIII. 30.) ESzCsM rendelet, ami a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeit rögzíti. A jogszabály azonban valóban csak a minimális követelményekkel foglalkozik, az ember egészségének megőrzése szempontjából. A munkakörnyezetre vonatkozóan a hazai és a nemzetközi irodalomban is széles körben található antropometriai és fiziológiai kutatásokon alapuló megoldásokat. Woodson és Conover (1973) klasszikusnak számító munkája a kezelőszervek, kijelzők és feliratok elhelyezésének, a szék és asztal

kialakításának alapvető kérdéseivel kapcsolatban segít eligazodni. Kroemer és társai (2001) munkája az emberi adottságokból kiindulva a könnyű és hatékony munkavégzés érdekében végzett tervező munkához ad széles körű útmutatást. Antalovics (2004) ergonómiai szemléletmódot ad a munkapszichológia alaposabb vizsgálatához. Kifejezetten az irodai ergonómiával foglalkozik Kroemer és Kroemer (2001) könyve, amelyben részletesen foglalkoznak a helytelen munkahely-kialakítás negatív emberi hatásaival.

A hazai kutatásokból Vaszkó (1971) úttörő, fizikai és fiziológiai magyarázatokkal ellátott munkáját tudom kiemelni, amit az 1990-es évekig számos kutatás és tanulmány követett. Ezek jelentős része az ipari munkavégzés hatékonyságával foglalkozik (például Susánszky 1984), azonban nem feledkeztek meg az irodai munkavégzésről sem. A munkahelyi vezetők továbbképzésének hasznos segédanyaga volt a Kiss (1975) által szerkesztett anyag, ami a dolgozó tárgyi környezetével és a baleset-megelőzéssel foglalkozott, vagy Béleczki és társai (1978) könyve az ülő munkahelyek kialakításáról.

Eredményeiket, alapelveiket ötvözve az informatika és számítástechnika sajátosságaival számos új kutatási lehetőség nyílik meg a 21. század számára. Az emberi oldal, az evolúció érezhetően lassabb, mint a technika fejlődése, ráadásul az ergonómia sajátos aszimmetriával tudja csak támogatni e területek összehangolását. Az 1990-es években széteső állami vállalatokkal az ergonómiai és munkaszervezési tudás is széthullott, kényszerűen háttérbe szorult. Ma is vannak olyan utódvállalatok, amelyek úgy használják öröklött eszközeiket és eljárásaikat, hogy annak indítékait és okait nem ismerik („régén is úgy csinálták”). Gondot az jelent, hogy a feladatok és követelmények időközben megváltoztak, ráadásul a problémák pedig ritkán nyilvánulnak meg élesen, sokáig a háttérben maradnak „kellemetlen érzést” okozva az embereknek, és természetesen csökkentve a hatékonyságot. A Kanizsa-ábrák segítségével a jelen-

2. ábra: Zavaró tényezők hatásának illusztrálása Kanizsa-ábra segítségével



Forrás: Saját szerkesztés

ség jól illusztrálható: a körökön kirajzoló négyzetet egy bizonyos mértékig torzítva még „látjuk”, azonban valami zavarót érzünk vele kapcsolatban. A hasonló effektusok a munkavégzés közben is zavaróak, időt, figyelmet és energiát vonnak el a feladat megoldásától.

Szakmailag megfogalmazva az alapprobléma az, hogy az ergonómiai tudás – Becker és Kaucsek fogalmai alapján – a termékergonómiában összpontosul, a termelési rendszerek ergonómiája pedig háttérbe szorul. Napjainkban – szerencsére – az ergonómiai tudatosság növekedése figyelhető meg, amihez hozzájárul a multinacionális vállalatok tevékenysége és hatása a beszállítói láncokra, továbbá a kutatások körének szélesedése és az eredményekhez való szabadabb hozzáférés.

#### KUTATÁSI HÁTTÉR

A témához kapcsolódó kutatómunkámban a munkavégzés hatékonyságára ható munkakörnyezeti tényezőkkkel foglalkozom, elsősorban az irodai (számítógépes) munkavégzéssel kapcsolatban. Céлом, hogy egyszerű, olcsó megoldásokkal tudjam segíteni a kis- és közepes méretű szervezetek körét (is), ezzel fokozva teljesítőképességüket.

A bemutatott kutató munka a „TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001” jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg. A projekt célja, hogy hozzájáruljon a Miskolci Egyetem vonzerejének növeléséhez a minőség javítá-

sán keresztül, amivel elősegíti a régió gazdasági és társadalmi modernizálását. A projekt célkitűzései a szellemi potenciál fejlesztése, a kutatási infrastruktúra fejlesztése, a stratégiai kutatási területek minőségi fejlesztése, és az intézmény kapcsolatrendszerének fejlesztése.

A tanulmányban bemutatott eredmények alapját az Evasys rendszerben elkészített átfogó tesztanyag szolgáltatja, amit naplali és levelező tagozatos hallgatók számára tettem közre kutatásom első szakaszában. Célja, hogy segítsen átfogó képet alkotni a számítógép használatával összefüggő legfontosabb kérdésekről, személyes benyomásokról és véleményekről. A levelező tagozatosok bevonásával otthoni és munkahelyi számítógép használat különbözőségeit is vizsgálni tudom. A számszerű eredmények háttérét interjúkkal és kiscsoportos megbeszélésekkel vizsgáltam a válaszadók körében, ami segített megvilágítani a kritikus szakmai pontokat és előkészíteni a további kutatásokat.

„A számítógépes munkavégzéshez nem véletlenül terveznek évek óta speciális asztalokat. A monitor elhelyezése és az optimális munkamagasság biztosítása — a billentyűzet vastagságának figyelembe vétele — kritikus kérdések.”

1. táblázat: Számítógépes „munkaasztalok” használatának aránya (%)

	Nappali tagozatos, otthon	Levelező tagozatos, otthon	Levelező tagozatos, munkahelyen
Íróasztal	51,5	46,8	60,4
Számítógépes asztal	16,4	15,9	21,7
Számítógépes sarokasztal	10,9	10,3	17,9
Dohányzó asztal	2,4	3,2	0
Nem asztalon számítógépek	18,8	23,8	0

Forrás: Saját szerkesztés

A teszttanyag vizsgálja:

- egyes számítógéptípusok és egyéb, hasonló célú eszközök használatát,
- a számítógép használat céljait,
- egyes szoftvertípusok terén vélt kompetenciát,
- használt számítógép hardverének főbb jellemzőit (ergonómiai, nem számítástechnikai szempontból!),
- a munkakörnyezet kialakítását (szék, asztal, gép és egyéb eszközök elhelyezése, színek, stb.),
- a felhasználók elégedettségét a számítógépes munkahelyükkel.

A tanulmány empirikus eredményei 165 nappali és a 126 levelező tagozatos hallgató válaszain alapulnak. A számítógépes munkavégzés szempontjából nem reprezentatív minta áll rendelkezésemre, azonban az egyik leginkább érintett csoportot tudtam megszólítani.

#### A munkakörnyezet főbb elemei

A számítógépes munkavégzéshez nem véletlenül terveznek évek óta speciális asztalokat. A monitor elhelyezése és az optimális munkamagasság biztosítása – a billentyűzet vastagságának figyelembe vétele – kritikus kérdések.

A számítógépüket otthon kevesen használják külön dolgozószobában. A nappali tagozatos válaszadók között a hálószoza dominál (57%), levelezősöknél a nappali- és a hálószoza (33-34%) hasonló arányban van jelen a válaszok között. A számítógépes munkahely tájolása is vegyes képet mutat. A válaszadók közel negyede ablakkal szemben számítógépezik, ami káprázást okozhat.

A munkahelyen 15,1%-uk használ így elhelyezett gépet.

A válaszadók többsége íróasztalon dolgozik, speciális számítógépes asztalokra inkább a munkahelyek áldoznak. Magas ugyanakkor azok aránya, akik nem is asztalon dolgoznak (1. táblázat).

A monitort otthon a válaszadók több mint 80%-a – saját bevallása szerint – magával szemben helyezi el. Ez a statikus izomterhelés csökkentés érdekében a legoptimálisabb, a lapos monitorok elterjedéséig azonban ez nehezen volt kivitelezhető. A nagy mélységű képcsöves monitor és a billentyűzet együtt nagyobb helyet igényelt, mint egy átlagos íróasztal. A problémát a monitor oldalra kihelyezésével oldották meg, ez azonban hátfájáshoz és egyéb egészségügyi problémákhoz vezethet. A munkahelyeken ugyanakkor közel 30%-uk nem szemben elhelyezett monitorral dolgozik, pedig 88%-uknak lapos monitort biztosítanak.

A billentyűzet elhelyezését, kezelését hivatott segíteni az utólag felszerelhető billentyűzet-tartó. Néhány ezer forintért beszerezhető kiegészítőről van szó, sokszor azonban inkább kárt okoznak. Az íróasztal alá szerelve akár 10-12 cm-rel csökkentik a munkamagasságot, eltérve az optimális értékektől. Olyan esetekben javasolható használata, amikor a dolgozó munkaidejének kis részében gépel, így a kényelmetlen helyzet nem okoz jelentős problémát sem egészségügyi, sem hatékonysági szempontból. Billentyűzet-tartót a válaszadók 14-17%-a használ otthon, a munkahelyen pedig 18%-uk. Kevesen vannak, akik szívesen használnák: otthonukban háromne-

gyedük, a munkahelyen kétharmaduk feleslegesnek tartja.

Az asztal mellett ülő munkahely másik kritikus összetevője a szék. Számítógépes munkához alapvetően forgó-guruló szék javasolható, vagy egyéb olyan megoldás, ami segít elkerülni a helytelen testtartást és a statikus izomterhelést a dolgozónál. A hordozható számítógépek első megközelítésben kiterjesztik a számítógépes munkahely kereteit, azonban ezzel gyakran visszaélünk. Különösen a kis képernyős ún. netbookok kényszerítenek egészségileg hátrányos testhelyzetbe, a kanapén vagy ágyban végzett számítógépes munka pedig a társas kapcsolatokra is hatással lehet! A székekre vonatkozóan a tesztanyag felsorolt állításokat, amelyekre azt kértem megjelölni, hogy jellemző-e a válaszadó székeire, amiről számítógépes tevékenységet szokott végezni.

Ülőlabdát vagy térdeplőszéket kevesen használnak a válaszadók közül, azonban magas azok aránya, akik otthon nem székről dolgoznak. A guruló székek az otthonok közel felében használatosak, a munkahelyeken pedig négyötödüknél. Népszerűek a karfás székek, különösen az otthoni munkakörnyezetben azonban nem állítható a karfa magassága. Antropometriai szempontból különbözünk, így a fix magasságú karfa sok embernél kényelmetlen lehet. Ha ehhez hozzáadjuk a már tárgyalt billentyűzet-tartót, tovább fokozhatjuk a munkahe-

lyünk hibáit. Az utólag asztallap alá szerelt billentyűzet-tartó nem csak a comb szabad mozgásterét korlátozza, hanem a karfával összeütközve azt is megakadályozza, hogy a széket betoljuk az asztal alá.

A háttámlával kapcsolatban az alacsony kivitel lehet javasolni irodai és számítógépes munkára, mivel az megtámasztja a gerincet és nem teszi lehetővé a felsőtest lapockánál történő megtámasztását. A magas háttámlás székek azonban kényelmesebbnek tűnnek, illetve nagyobb presztízst hordoznak, és sokszor áruk sem haladja meg az alacsony háttámlás székekét. Munkahelyen a legmagasabb (kétharmad) a magas háttámlás széket használók aránya, bár ez még mindig előnyösebb ergonómiailag, mint fotelből, kanapéról vagy ágyból számítógépezni.

A számítógépes munkahely berendezése, kellékei elméletileg sokat árulnak el az ott végzett munkáról. Sajnos azonban hajlamosak vagyunk ritkán használt és alapvetően felesleges kellékekkel körbevenni magunkat. Mindez egyrészt azért okoz problémát, mert áttekinthetatlenné válik a munkahely és nehezebben találjuk meg, amire éppen szükségünk lenne. Másrészt figyelembe kell venni, hogy a dolgozó által elérhető munkaterület testi adottságaink miatt erősen korlátozott, amit célszerűen kell felhasználni. A 3. táblázat néhány tipikus kellék elterjedtségét mutatja a számítógépes munkahelyeken.

2. táblázat: Számítógépes tevékenységhez használt székek jellemzői (%)

	Nappali tagozatos, otthon	Levelező tagozatos, otthon	Levelező tagozatos, munkahelyen
Nem székről dolgozom	10,9	16,7	0,9
Ülőlabda	1,2	3,2	2,8
Térdeplőszék	0,6	2,4	0
Guruló	49,7	45,2	82,1
Állítható magasságú	46,7	46	82,1
Nem állítható karfájú	30,3	37,3	43,4
Állítható karfájú	10,3	4	26,4
Alacsony háttámlás	17	11,1	17,9
Magas háttámlás	53,9	42,9	67
Fotel, kanapé vagy ágy	21,2	24,6	0

Forrás: Saját szerkesztés

3. táblázat: Számítógépes kellékek a munkakörnyezetben (%)

	Nappali tagozatos, otthon	Levelező tagozatos, otthon	Levelező tagozatos, munkahelyen
Nyomtató	42,4	45,2	28,3
Szkenner	21,8	22,2	11,1
Irattartó	30,3	27	59,4
Asztali naptár	32,1	27,8	72,6
Tolltartó	49,7	41,3	68,9
Telefon	67,9	56,3	84,9
Fényképek	17,6	11,9	11,3
Irodaszerek, tűzőgép	48,5	42,1	72,6
Számológép	33,9	38,3	65,1
Cukorka, édesség	17,6	11,1	7,5
Papír zsebkendő	45,5	32,5	26,4
Pohár	38,2	30,2	42,5
Asztali lámpa	67,3	42,1	21,7
Hangszóró	53,3	40,5	17

Forrás: Saját szerkesztés

Jelentős eltérés van az otthoni és a munkahelyi számítógépes környezet berendezése között, ami az eltérő feladatokkal magyarázható. A nyomtatóknak a munkahelyen általában van külön helye, illetve sokan központi (közös) nyomtatót használnak. Ennek több előnye is lehet:

- a nyomtatást nem lehet „egy helyben ülve” elvégezni, így az ülő munkát rövid időre meg kell szakítani,
- a nagyobb teljesítményű központi nyomtatók kihasználtsága, karbantartási költségeik stb. optimalizálhatók, így gazdasági előnyökkel is jár használatuk.

Otthon a válaszadók közel fele az asztalon tartja a nyomtatót, amit ötödüknek még szkenner is kiegészít. Az irodaszerek, naptár és telefon szintén sok számítógépes munkahely kelléke. Egy furcsa anomáliára utal a számológép jelenléte. Bár az operációs rendszerek szinte mindegyikéhez adnak számológép-szoftvert, mégis a munkahelyen a dolgozók kétharmada tart külön számológépet az asztalán.

Asztali lámpát a helyi megvilágítás fokozására inkább otthonukban használnak az emberek, a munkahelyükön csak valamivel több, mint ötödüknek van ilyen. A számítógép monitorja nem biztosít elegendő

fényt ahhoz, hogy a számítógép mellé tett papírokat, vagy a billentyűzetet is megfelelően lássuk. Tekintetünk vándorlása a különböző mértékben megvilágított területek között hosszú távon rontja szemünket, rövidtávon káprázást okozhat.

A hangszórók használata is az otthoni számítógépezéshez kapcsolódik, annak a filmnézésben, zenehallgatásban és játékok során van jelentősége, a munkavégzéshez kevésbé kötődik. A jövőben az asztali hangszórók visszaszorulására számíthatunk, ugyanis egyre több monitorba és számítógépházba integrálnak hangszórókat, amelyek általános használat mellett kielégítik a fogyasztók minőségi igényeit.

#### Vezeték nélküli eszközök használata

A vezeték nélküli billentyűzetek és eger használata kényelmes, szabadabb és rendezettebb munkakörnyezet kialakítását teszi lehetővé. A kutatás elindításakor feltételeztem, hogy széles körben elterjedt alkalmazásuk, az eredmények azonban mást mutatnak. A nappali tagozatos hallgatók 64,8%-ának a billentyűzete és egere is vezetékes kivitelű. A levelező tagozatosoknál otthoni számítógépnél 57,9% az arány, a munkahelyen viszont 89,6%. Vezeték nélküli eszközök közül az eger vagy a kom-

binált, párban kapható megoldások elterjedtek. Kevesen vásárolnak külön vezeték nélküli billentyűzetet.

Kiscsoportos megbeszélések keretében vizsgáltam, hogy mi az alacsony elterjedtség oka:

- Sokan nem is foglalkoznak vele, milyenek e perifériák. Ha a számítógéphez adtak billentyűzetet és egeret, azt elromlásukig használják. Hordozható gépet vásárlók esetében a felbontás, memória, sebesség mellett senki sem jelölte meg a billentyűzet és egér kivitelét választási szempontként. Többen utaltak arra, hogy utólag kényelmetlennek bizonyult valamelyik, azonban e miatt nem cserélték le gépüket.
- Az olcsó eszközök népszerűbbek, az ár e termékek esetében sokkal fontosabb, mint a teljesítménybeli jellemzők. A döntésben szerepet játszik még a márkánév, illetve esetenként a gyerekek elvárásai.
- Több válaszadó azért nem vesz vezeték nélküli eszközt, mert drágának tartják a fenntartását, és nem akarják vállalni az elemcserétet.
- Vállalati környezetben a vezeték nélküli adatátvitel biztonsági kockázata-

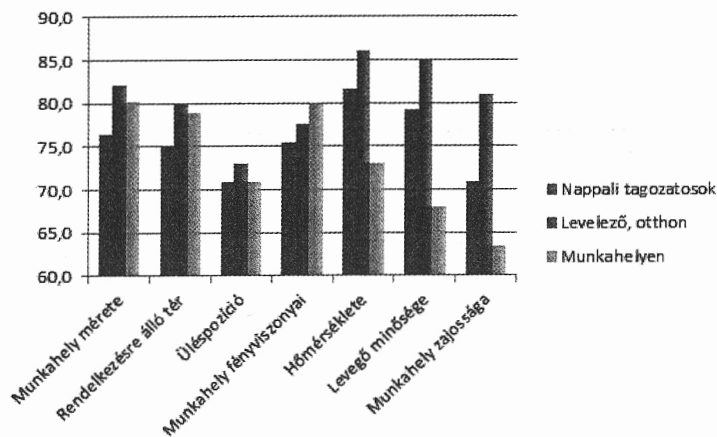
ival is számolni kell. Sokan azért nem használhatnak ilyen eszközöket, mert tartanak tőle, hogy illetéktelenek is hozzáférhetnek minden billentyűleütéshez, ezzel pedig üzleti adatokhoz és jelszavakhoz is.

### Elégedettség

A számítógépes munkahelyükkel és munkakörnyezetükkel a válaszadók – különösen – otthonukban elégedettek. Igaz ez a gépük teljesítményére, a rendelkezésre álló tér nagyságára, a klíma- és fényviszonyokra és üléspozíciójukra is. A nappali tagozatos válaszadók naponta átlagosan 4,2 órát töltenek számítógép előtt. 57%-uk hétvégén számítógépezik többet. A levelező tagozatosok hét közben napi 7,5 órát, hétvégén kevesebbet, átlagosan 3,3 órát töltenek a gép előtt.

Szívesen ülnek le az emberek a számítógép elé, amit – a kiegészítő interjúk alapján – úgy értelmezhetünk, hogy a számítógépes tevékenységekkel saját céljaikat magasabb szinten tudják megvalósítani. Gyorsan tudnak információt szerezni az időjárásról, a hírekről, kapcsolatot tudnak tartani családtagjaikkal és ismerőseikkel, a munkahelyeken pedig időt takarítanak meg munkájuk elvégzése során. A nappali tagozatos válasz-

3. ábra: Válaszadók átlagos elégedettsége munkakörnyezetükkel (%)



Forrás: Saját szerkesztés



adók (átlagos életkoruk 22,3 év) a levelezősöktől (átlagos életkoruk 30,2 év) magasabb arányban használják a számítógépet filmnézésre, zenehallgatásra és közösségi oldalak látogatására.

A jövőbeli ergonómiai és egyéb kutatási feladatok kijelölése szempontjából fontos információ, hogy az emberek szívesen ülnek le a számítógép elé, így nem arra kell hangsúlyt fektetni, hogy megkedveltessék a vállalatok a számítógépes munkavégzést az emberekkel.

A munkahelyükön kevésbé elégedettek a válaszadók a számítógépes munkakörnyezettel, mint otthonukban (3. ábra).

Egy munkahelyet több szabály és előírás köt, mint amit otthonunkban szem előtt tartunk, munkabiztonsági és ergonómiai szempontból így magasabb szintű elégedettséget várhatnánk velük kapcsolatban. Azt tapasztaltam, hogy a munkaadók valóban többet tesznek a megfelelő számítógépes munkahelyek kialakításáért, a válaszok hátterében így más állhat. A megbeszélések alapján fény derült arra, hogy legfőbb kifogásuk az embereknek a munkakörnyezetükkel kapcsolatban az, hogy kevés beleszólást kapnak annak kialakításába. Ha az egyéni ízlésükhöz nem igazodik a munka-

„A megbeszélések alapján fény derült arra, hogy legfőbb kifogásuk az embereknek a munkakörnyezetükkel kapcsolatban az, hogy kevés beleszólást kapnak annak kialakításába. Ha az egyéni ízlésükhöz nem igazodik a munkakörnyezet, az annak megítélésében szubjektív módon tükröződik.”

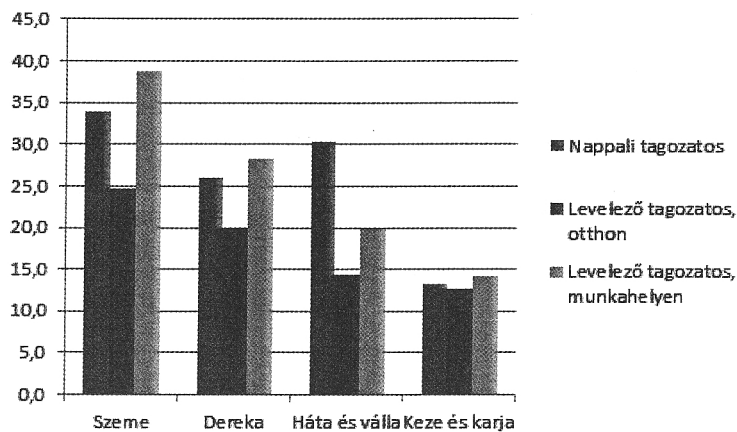
környezet, az annak megítélésében szubjektív módon tükröződik.

#### Fáradás

A tesztanyaggal a válaszadók szubjektív benyomásait tudtam vizsgálni azzal kapcsolatban, hogy mennyire érzik fárasztónak a számítógépes munkát. Alacsony azok aránya, akik a számítógépes munkát kifejezetten fárasztónak érzik. A levelező tagozatos válaszadóknál megfigyelhető tendencia, hogy az otthoni számítógépes tevékenységeiket kevésbé érzik fárasztónak.

E tevékenységek igénybe veszik a szemet, a kezét és a kart, hátat, vállat és a derekat. A szemre gyakorolt hatások a leginkább összetettek. A képernyőt „bámulva” kevesebbet pislogunk, ami a szem kiszára-

4. ábra: Számítógépes munkát fárasztónak érzők aránya (%)



Forrás: Saját szerkesztés

dásához vezet, a képernyő helytelen pozíciója a szemmozgató izmok elfáradásához járul hozzá.

A kéz és kar használata folyamatos számítógépezés közben, azonban e területen volt legalacsonyabb a nagyfokú fáradást megjelölők aránya. A derék, hát és váll megfájdulása a rossz testtartásra, illetve a már említett statikus izomterhelésre vezethető vissza.

A tesztanyagban 1..6 skála segítségével vizsgáltam a fáradás kérdését. A 4. ábra azok arányát mutatja be, akik az egyes kérdésekre 5-ös vagy 6-os értéket jelöltek meg, azaz a számítógépes munkát fárasztónak érzik.

#### KÖVETKEZTETÉSEK

Naponta több órát töltünk el munkával és munkán kívüli tevékenységekkel úgy, hogy a számítógép előtt ülünk. Technológiailag a számítástechnika fejlődése dinamikus, azonban ergonómiai szempontból kritikával illethetjük az eredményeket. A gazdasági szempontok (minél olcsóbb megoldások) és az ismerethiány együttesen olyan munkakörnyezet kialakításához vezethetnek, amelyek gátolják a hatékony munkavégzést.

Ipari környezetben, különösen a tömegtermelésben nyilvánvalóbbak a hatékonyságnövelés indítékai és részletesen kidolgozott módszerek állnak rendelkezésre az ember-gép viszonyok javításához, mint az irodai ergonómia esetén. A számítógépes irodai és vezetői munkavégzéssel kapcsolatban nehéz az ipari tevékenységhez hasonló idő- és teljesítménynormákkal leírni az elvárásokat, így a hatékonyság mérése is problémás lehet. Ráadásul figyelembe kell venni az ember magas toleranciáját és szubjektív megítélését is számítógépes munkahelyével kapcsolatban. Azaz a munkánkat képesek vagyunk akkor is kielégítően jól elvégezni, ha a feltételek nem ideálisak, az egészségügyi (különösen hosszú távú) hatásokkal nem számolva. A tudás, begyakorlottság és az akarat azonban kompenzáló hatásúak, sokáig képesek elfedni a hatékonyság-csökkenés valódi okait.

A munkaszervezés szempontjai alapján alkottam meg a számítógépes munkavégzésre vonatkozó modelletemet, elvi alapot adva a hatékonyság befolyásoló tényezőinek méréséhez. Véleményem szerint figyelembe kell venni:

- ember: ismeretei, fizikai adottságai, pszichológiai adottságai, begyakorlottsága, készségei stb.,
- számítógép: sebessége, teljesítménye, perifériái, szoftverek stb.,
- kiegészítő elemek: munkaasztal, szék stb.,
- munkakörnyezeti tényezők: megvilágítás, klímaérzet, zajosság stb.,
- szervezeti hatások: szervezeti kultúra, szokások, csoportmunka, eljárások stb.

A munka eredményének a szervezeti teljesítményhez (ezzel a vevők és egyéb érdekelt felek elégedettségéhez) kell hozzájárulnia, hatékonyságának mérésékor fontos összetevő ennek mértéke. A bemeneti oldalt vizsgálva a munkafeladatokat a vevői igényekből kell levezetni, ami a munkavégzés hatásosságának megítéléséhez nyújt szakmai alapot.

A tesztanyag segítségével végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a munkaadók nagyobb gondot fordítanak a megfelelő munkakörnyezet kialakítására, mint azt otthonunkban tesszük. Mégis otthoni környezetünkkel vagyunk elégedettebbek, amihez hozzájárul, hogy mi magunk alakíthatjuk ki.

Kritikus képet a számítógépes munkaszékek használata mutat, otthon és munkahelyen egyaránt. A számítógépes munkavégzés sokszor tartósan rossz testtartást igényel, ami a felsőtestben statikus izomterheléshez vezet. A fájdalmak, fáradékonyság mellett hosszú távon komolyabb hatásokkal is számolni kell. Forgó, guruló, alacsony háttámlás székkel ezek a hatások mérsékelhetők, legtöbbször azonban nem ilyeneket találunk a számítógépek mellett. Az ülőlabda és a térdeplő szék számos problémára megoldást nyújt, azonban néhány óránál hosszabb ideig használva másokat generál.

Kaphatunk gyógyászati boltokban olyan kiegészítőket, amellyel az ülőlap előre lejt, így aktív izommunkát igényel üléspozícióink megtartása. A szakirodalmak néhány fokban hátra felé lejtő ülőlapot javasolnak, éppen az ilyen „felesleges” izommunka elkerülése érdekében.

Az előzőektől komolyabb problémának tartom, hogy magas támlájú (sokszor divatos, ún. főnöki) székekből számítógépezünk. Ezek legtöbbször a lapockát támasztják meg, vagy kissé előre csúsztatják a nyakat. Így ülve szükségtelen terhelésnek tesszük ki a gerincoszlopot. A karfa használata elvileg segít megpihentetni karunkat, nem megfelelő magasság esetén azonban ez is rossz tartást eredményez.

Az ergonómiailag helyesen kialakított számítógépes munkahely nem csak az egyetlen, de alapvető, meghatározó tényezője a hatékony munkavégzésnek. A helyes és divatos, kényelmes és hatékony eszközök közötti választás sokszor nem egyértelmű, így kutatásaim során e problémákra kívánok megfelelő megoldásokat keresni.

#### JEGYZET

- 1 A bemutatott kutatómunka a „TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001” jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

#### HIVATKOZÁSOK

- Antalovics M. (2001), „Ergonómia”, In: Klein S., *Munkapszichológia*, Budapest: EDGE, pp.683-728
- Becker Gy. – Kaucsek Gy. (1998), *Termékergonómia és termékpszichológia*, Budapest: Tölggyfa Kiadó
- Béleczki, L. – Kiss Gy. – Kóródi T. (1978), *Az ülőmunkahely kialakítása*, Budapest: Mezőgazdasági Könyvkiadó
- Csépe V. – Györi M. – Ragó A. (szerk), *Általános pszichológia I*, Budapest: Osiris, 2007
- Henzi L. – Zöllei K. (2007), *Kompetenciamenedzsment*, Budapest: Perfekt
- Kiss Gy. (szerk), *A dolgozó tárgyi környezete*, Budapest: KJK, 1975
- Kroemer, K., Kroemer, A. D. (2001), *Office ergonomics*, London: Taylor & Francis
- Kroemer, K., Kroemer, H., Kroemer-Elbert, K. (2001), *Ergonomics. How to design for ease and efficiency*, London: Prentice Hall
- Susánszky J. (1984), *A racionalizálás módszertana*, Budapest: Műszaki Könyvkiadó
- Vaszkó M. (1971), *Ergonómia*, Budapest: Tankönyvkiadó
- Woodson, W. E., Conover, D. W. (1973), *Embergép-üzem. Munkahelytervezés*, Budapest: Műszaki Könyvkiadó

Berényi László, PhD, adjunktus

Miskolci Egyetem  
Vezetéstudományi Intézet  
szvblaci@uni-miskolc.hu

#### Ergonomics of computer workplaces

Effectiveness of computer work is important from both healthcare and work-organization point of view but it is often neglected. In this paper I summarize the results of the first stage of an empiric research on office ergonomics. Work table, chair, gadgets has impact on beyond our comfort on the effectiveness of the activities. My objective is exploring the influence factors and effects by using the concept of ergonomics.

The results point out that subjective side of the problem shall be expected. The individual opinions may be not harmonized with the scientific recommendations

László Berényi