

- Molnár Réka -

# Számítógépes munkahelyi rendszer tervezése



**Molnár Réka**

## **Számítógépes munkahelyi rendszer tervezése**

### **TARTALOM**

<b>SZÁMÍTÓGÉPES MUNKAHELYI RENDSZER TERVEZÉSE .....</b>	<b>2</b>
<b>BEVEZETÉS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ELMÉLETI ALAPOK.....</b>	<b>4</b>
1.1. STRESSZ-MENTES MUNKAKÖRNYEZET .....	4
1.2. KÖRNYEZETPSZICHOLÓGIA - KÖRNYEZET-ERGONÓMIA.....	4
1.3. A KÖRNYEZETPSZICHOLÓGIÁVAL KAPCSOLATOS KUTATÁSI EREDMÉNYEK.....	5
1.4. KÖRNYEZETPSZICHOLÓGIAI KÖVETELMÉNYEK MEGHATÁROZÁSA .....	8
1.5. KÖRNYEZETPSZICHOLÓGIAI VIZSGÁLAT .....	11
1.6. ERGONÓMIA .....	14
<b>2. MUNKAHELYI RENDSZER TERVEZÉSE.....</b>	<b>36</b>
2.1. A MUNKAHELYTÍPUSÁNAK MEGHATÁROZÁSA.....	37
2.2. A MUNKAHELYI MODUL KIALAKÍTÁSI LEHETŐSÉGEI .....	46
2.3. KÖRNYEZETPSZICHOLÓGIAI ÉRTÉKELÉS.....	58
2.4. ÖSSZEFOGLALÁS .....	58
<b>3. PÉLDAK A MUNKAHELYI RENDSZER TERVEZÉSÉRE.....</b>	<b>60</b>
3.1. ELSŐ ESETTANULMÁNY - HAGYOMÁNYOS IRODA.....	60
3.2. MÁSODIK ESETTANULMÁNY - NAGYTERŰ IRODA INFORMATIKUSOKSZÁMÁRA .....	65
3.3. HARMADIK ESETTANULMÁNY - HAGYOMÁNYOS IRODA BŐVÍTÉSE.....	80
3.4. NEGYEDIK ESETTANULMÁNY - NAGYTERŰ IRODA .....	93
<b>ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>101</b>
<b>KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....</b>	<b>102</b>
<b>FÜGGELÉK.....</b>	<b>103</b>
DÖNTÉS-ELŐKÉSZÍTŐ RENDSZER .....	103
ÉRTÉKESÍTÉS-ORIENTÁLT VÁLLALATFEJLESZTÉSI MODELL .....	105
KÉT KOMPONENSES VILÁGÍTÁSI RENDSZER .....	106
PÉLDA MEGFELELŐ SZÁMÍTÓGÉPES BÚTOROK KIALAKÍTÁSÁRA .....	108
<b>IRODALOM.....</b>	<b>109</b>

## Bevezetés

A könyv azzal a céllal született, hogy felhívjam a figyelmet az emberközpontú szemléletre, amelynek megvalósításával a káros stressztől mentes, a funkciónak leginkább megfelelő, munkahelyeket hozhatunk létre.

A könyv aktualitását az adja, hogy az 1999. novemberében megjelent 50/1999.(XI.3.) EüM rendelet előírja a számítógépes munkahelyek kialakításának minimális követelményeit, és ezt a 2001. január 1. után létesített számítógépes munkahelyek esetében kötelező lesz betartani. A rendeletben foglaltak 2001. december 31.-től a már meglévő, korábban létesített munkahelyekre is kötelező érvényűek lesznek.

A rendelet a következőképpen definiálja a számítógépes munkahelyet: „olyan munkaeszközök együttese, amelyhez a képernyős eszközön kívül csatlakozhat adatbeviteli eszköz (billentyűzet, scanner, kamera, egyéb adatbeviteli eszköz), egyéb perifériák (mutatóeszköz, nyomtató, plotter, lemezegység, modem, stb.), esetleges tartozékok, ember-gép kapcsolatot meghatározó szoftver, irattartó, munkaszék, munkaasztal vagy munkafelület, telefon, valamint a közvetlen munkakörnyezet). A rendelet hatálya kiterjed minden olyan munkavállalóra, akik a napi munkaidejükből legalább 4 órát rendszeres képernyő használatával töltenek el.

A számítógép használata fokozottan igénybe veszi a szervezetet, elsősorban a szemet, amely az ember legfontosabb érzékszerve, hiszen a környezetből begyűjtött információink 80-85 %-ára a látás útján teszünk szert. Ezért is fontos minél pontosabban meghatározni a számítógépes munkakörnyezet kialakításának követelményeit. Az ezzel kapcsolatos szabványok elsősorban az Egyesült Államokban jelentek meg, valamint az Európai Unió tagállamaiban. Mivel ezek, ezért a nemzetközi szabványok a magyar szabályozásba még nem épültek be fontosnak tartottam hogy a számítógépes front office (ügyfélkapcsolattal rendelkező) és az irodai munkahelyeket a vonatkozó nemzetközi szabványok tükrében is megvizsgáljam (ISO 9241, ANSI/HFS 100-1988)

Az ilyen korszerű munkahely nem pusztán az egyes elemek - asztal, munkaszék, világítás, színek - halmaza, hanem „*munkahelyi rendszer*”, amit a munkafeladat, a gépesítés foka, és az ergonómiai és környezet-ergonómiai követelmények határoznak meg.

A könyv 3. részében a gyakorlatban is megvalósult példákon keresztül szeretném bemutatni a munkahelyi rendszer tervezést.

# **1. Elméleti alapok**

## ***1.1. Stressz-mentes munkakörnyezet***

Számítógépes munkahely esetében a stressz-mentesség biztosítása összetett feladat. Mielőtt erre rátérnénk érdemes a legfontosabb fogalmakat pontosítani. Akkor beszélhetünk káros mértékű környezeti stresszről, ha a személy olyan eseményekkel, vagy körülményekkel kénytelen szembesülni a környezetében - adott esetben a munkahelyén -, amelyek megterhelik az erőforrásait és veszélyeztetik jólétét [Atkinson, 1994.]. A káros mértékű stressz-hatás (stresszor) pszichológiai, kognitív és fiziológiai stressz-reakciókat válthat ki, amelyek csökkentik a dolgozó teljesítményét és tartós fennállás esetén betegségekhez vezethetnek.

A munkahely stressz-mentessége a következők figyelembevételével biztosítható:

- Környezet-ergonómiai követelmények betartása.
- Ergonómiai - szempontok érvényesítése a munkakörnyezet kialakításánál.

## ***1.2. Környezetpszichológia - környezet-ergonómia***

A környezetpszichológia vagy környezet-ergonómia annak a feltárásával foglalkozik, hogy hogyan hat az emberre a környezete, és az ember milyen módon alakítja pszichológiai igényeinek megfelelően a környezetét. A környezet-ergonómia az ergonómiának egy speciális ága, amelynek jelentőségét egyre többen ismerik fel a tudományos életben és az elméleti kutatások gyakorlati alkalmazásaira is történtek kísérletek [Pease,1994.; Hall,1987.; Evans,1994.; Evans,1998.; Evans,1999.; Küller,1991.]. A környezet-ergonómia három fontosabb területre osztható fel, amint az az 1.-1. ábrán látható.

Az első terület a fiziológiai stressz reakciókat kiváltó környezeti stresszorok felderítésével foglalkozik és ezek hatásának mérséklésével, illetve megszüntetésével. A környezeti stresszorok azonosításához nem elsősorban az épített környezet jellemzőit kell meghatároznunk, hanem az ember igényeit. Az ember a maga köré épített civilizációja ellenére még mindig alapvetően természeti lény, és a környezetére is természeti lényként reagál. Ezek közé a természeti lényre jellemző magatartásformák közé tartozik a saját területek kijelölése és védelme, a támadások elkerülése és kivédése és az ebből következő rejtőzködő magatartásra való hajlam, valamint a csoporton belüli „csípésrend” kinyilvánítása. Ezeket a feltevéseket etológiai kutatások is igazolják [Hall, 1987., Lorenz, 1994., Lorenz, 1988., Lorenz, 1996.]



1.-1. Ábra A környezetpszichológia - környezet-ergonómia területei

A környezet-ergonómiai másik az eddigi tudományos kutatások által alig vizsgált vonatkozása az emberi psziché kivetüléseinek megjelenései a tárgyi világban, illetve a tárgyi világ - különösen a mesterséges környezet - visszahatása az emberi pszichére. Ennek az elvont ember-környezet viszonyának a feltárásával foglalkozik a Feng-shui, amely egy több ezer éves taoista szellemiségű ezoterikus művészet [Rossbach, Ong Hean-Tatt (1991.), Li Pak Tin]. A Feng-shui belső terekkel kapcsolatos értelmezése három szintre terjed ki. Az első a stressz-mentes környezetet meghatározó tényezők feltárása és alkalmazása a környezet alakításában, a második az ember rendviszonyainak megjelenési formája a lakó- és munkakörnyezetben és ezeknek az értelmezése, a harmadik a szimbólumok megjelenése a környezetben és ezek hatásának értelmezése, illetve az ember életminőségének befolyásolása a közvetlenül a pszichére ható szimbolikus tárgyak segítségével. A nehézséget ennél a területnél az jelenti, hogy az ember által használt szimbólumrendszer feltárása nehéz, különös tekintettel az eltérő kultúrákra. Mivel a szimbólumok hatása nem tudatosul, vagyis leginkább a tudatalattira hatnak, ezért a kísérleti vizsgálatok is elég nehézkesek. A Feng-shui tanulmányozása módot ad arra, hogy erre az érdekes területre bepillantsunk. A szimbólumok, és a jungi terminológia szerint értelmezett ösképek [Jung, 1993.] jelentésének, környezetben való megjelenésének, valamint környezet-ergonómiai hatásaiknak magyarázata meghaladja ennek a könyvnek a terjedelmét.

Az ember-környezet kölcsönhatást jellemző emberektől függő rendviszonyoknak a részletekbe menő leírása megtalálható Polcz Aleine könyvében [Polcz, 1996.] Jelen könyvben a környezetpszichológiának csak a stressz-mentes környezet alakításra vonatkozó részére fordítok figyelmet a továbbiakban. A könyv későbbi fejezeteiben a „környezetpszichológia” definíciót fogom használni környezet-ergonómia helyett, mivel a nemzetközi irodalomban ez a megnevezés terjedt el.

### 1.3. A környezetpszichológiával kapcsolatos kutatási eredmények

Az elmúlt tíz évben több jelentősebb munka is született ebben a témában, ezek közül szeretném kiemelni Rikard Küller, és Gary.W. Evans munkásságát.

Küller [Küller, 1991.] kutatásai során megpróbálta meghatározni azokat a tényezőket, amelyek segítségével az ember-környezet kapcsolat leírható. Több vizsgálatot is végzett,

amelyek során a kísérleti személyeknek lakóépületeket kellett értékelniük egy hét fokozatú skálán az emocionális kapcsolatot jellemző tényezők szerint. A cél az volt, hogy meghatározzák az épített környezet azon jellemzőit, amelyek az ember-környezet kapcsolatot pozitívan befolyásolják, hogy ezeknek a jellemzőknek az ismeretében az emberek számára kedvezőbb élőhelyeket lehessen kialakítani. Küller azon felvetése, hogy az emberi környezet érzelmi hatást gyakorolhat az emberre mindenképpen megfontolandó. Küller példaként említi ennek igazolására, hogy azok a kísérleti személyek, akik emocionálisan kötődtek a munkahelyükhöz, jobban végezték a munkájukat is. A vizsgálatok másik fontos eredménye az volt, hogy eltérő kulturális környezetből származó (kínai és európai) kísérleti alanyok ugyanazt a lakóépületet jelentősen eltérően értékelték, ami arra mutat, hogy a környezet emberre gyakorolt emocionális hatását nemcsak az ösztönös, de a tanult információk is befolyásolják.

A tanult „szépérzék” miatt megfontolandó az, hogy munkahelyek esetében az embereknek a komfortérzetét mindenképpen javítja az, ha a munkahely megjelenésének kialakításában valamilyen szabadsági fokkal rendelkeznek, ugyanis csak akkor alakulhat ki az emocionális kötődés és ezáltal a hatékonyabb munkavégzés, ha saját egyéni, részben tanult igényeit az ember érvényesíteni tudja a környezetében. Jó példa erre, hogy erős korlátozásnak érzi bárki, ha az íróasztalán a cég szigorú arculati szempontja miatt nem helyezheti el valamilyik személyes tárgyát, pedig lehet, hogy ez a személyes tárgy lenne a legalkalmasabb kapocs a dolgozó és a cég közti harmonikus munkakapcsolat létrehozásához. A legcélszerűbb az, ha a személyes igények megjelenésének valamilyen optimumát határozzuk meg. Egy irodai munkahely esetében bizonyos elrendezési engedmények tehetők (saját irodai eszköz, ceruzatartó használata, kisebb személyes tárgyak, fénykép, funkcionális dísz tárgy, növények elhelyezése). Front office munkahelyeken, ahol nap mint nap a cég „szájaként” ügyfelekkel kell érintkezni az első szempont a cég imázsa, és a személyes igényeket ennek alá kell rendelni. Szélsőséges esetben még az egyéni rend sem jelenhet meg, mint a személyes igények kivetülése, mert ez a cég megjelenésének árthat. Ilyen esetekben az ügyfelek felé egységes arculatot kell mutatni, ami még az egyes front office munkahelyek rendjét is meghatározhatja. Lehetséges, hogy a személyesség ilyen korlátozása miatt egy front office munkahely dolgozója kevésbé képes az „érzelmi kapcsolatot” kialakítani munkahelyével, és emiatt számára a munkavégzés is nehezebb.

Evans [Evans,1998.] az épületek egészségre gyakorolt hatását vizsgálta és megpróbálta rendszerbe foglalni ezeket a tényezőket. Evans szerint az épített környezet főképpen az érzékszervekre gyakorolt túlterhelésen keresztül (zaj, színek, világítás) okoz káros mértékű stressz hatást és ezáltal egészségkárosodást. A cikk elsősorban azt kívánta vizsgálni, hogy a környezeti feltételek hogyan befolyásolják az emberekre jutó pszichológiai stresszt, és az épített környezet milyen hatással van az emberek egészségére. Nagyon kevés bizonyíték van arra, hogy az épített környezet mely jellemzői hatnak igazából az emberekre, de a szerző mégis megpróbálja rendszerbe foglalni ezeket befolyásoló tényezőket és feltételezett hatásukat.

A stressz akkor jön létre, amikor a környezettel szemben támasztott igények és az emberek lehetőségei nincsenek egyensúlyban. Az embert érő stressz mértéke azonban függ az ember ellenálló képességétől is. A cikkben Evans öt olyan jellemzőt vizsgált meg részletesebben, amelyek szerinte befolyásolhatják az egészséget és megváltoztathatják az embereket érő stressz mértékét.

A *környezeti stimuláció* azt az információ mennyiséget jelenti, amely hatást gyakorol az emberre. A környezetet jellemző komplexitás, újszerűség, változatosság és a titokzatosság azok a tulajdonságok, amik a stimuláció mértékét meghatározzák. Az emberi szervezet optimális működéséhez a stimuláció egy bizonyos szintje szükséges. A stimuláció hiány az

unalomhoz vezet, és szélsőséges esetben a környezettel szembeni érdektelenséghez. A stimuláció túlzott mértéke viszont zavarja a kognitív folyamatokat és csökkenti a koncentrációs képességet és hátráltatja a tervszerű cselekvést. A hangos zaj, a túl erős világítás, a szokatlan illatok, és a harsány színek, különösen a vöröses színek, a túlzott zsúfoltság mind növelik a stimulációt. A stimuláció egyes összetevőinek extrém mértéke stressz reakciókat válthat ki önmagában is.

A *koherencia* az építészeti formák és elemek egyöntetűségét és érthetőségét jelenti. A koherencia lehetővé teszi az emberek számára azonosítani tudják az épületen belüli terek funkcióit és helyét. A stressz akkor jön létre, ha a fizikai környezet megváltoztatása a környezet funkcióival kapcsolatos következtetéseket megnehezíti. A bizonytalan terek is stresszt okozhatnak, mert az emberek nehezen érzékelik a funkciójukat, a jelentésüket, vagy esetleg a formájukat is.

Az *információhiány* akkor áll elő, ha a környezet használata nem egyértelmű a környezet jellemzői, szín, vizuális elemek, formák alapján. Az ilyen inkorrekt kialakítások akár balesetek forrásai is lehetnek például lépcsők, bejáratok és sarkok esetén. A legegyszerűbb példa az épített környezetnek erre a tulajdonságára egy térben létrehozott szintkülönbség, ahol a burkolaton semmi sem jelzi azt, hogy egy fellépés van.

A *kontrol* úgy definiálható, mint az a képesség, hogy valaki változtatni tudja a fizikai környezet elemeit, vagy a személyesség (privacy) jellemzőit a környezetében. A nem befolyásolható környezetben töltött huzamosabb idő az ún.: „tanult tehetetlenséghez” vezet, ami kapcsolatban a distresszel (káros mértékű stressz) és fizikai megbetegedéshez is vezethet.

Az *erősítő* tervezési elemek azok, amelyek kifejezetten arra hivatottak, hogy az embereket érő stresszt csökkentsék. Egy csendes, pihenőhely kialakítása elháríthatja az állandó zsúfoltság és zaj negatív hatásait. Az elbűvölő varázslatos, esetleg „mesés” elemek alkalmazása (kandalló, vízésés, szobakút, bonsai), segíthetnek a mentális fáradtság leküzdésében. Ugyan ilyen hatást vált ki a természeti elemekkel létrehozott kapcsolat is, például egy fákra néző ablak, vagy erkély kialakítása.

Az épített környezet tehát hatással van a minket érő stresszre és szélsőséges esetben az ember egészségét is befolyásolhatja. Az öt felsorolt jellemző részletes vizsgálata elvezethetne egy olyan tervezési segédlethez, amely alkalmazásával egészségesebb épületeket lehetne tervezni. A cikkben felállított vizsgálati rendszer hiányosságának tartja Evans az egyes jellemzők hatásának tapasztalati igazolását.

Az általam kidolgozott környezetpszichológiai értékelési rendszer alapgondolata szintén az volt, hogy a természet jellemzőinek megismerése során felállított tervezési szabályok segítségével jobbá és emberibbé tehetnénk épített környezetünket. Ez a cikk Evans professzor részéről csak a problémafelvetést tartalmazza, nem magát a megoldást. A tudományos elismerés megköveteli az állítások kísérleti bizonyítását az emberrel kapcsolatos kutatások eredményeinek igazolásához. A környezetpszichológia esetében olyan ható tényezők működését kellene igazolni, amelyek az emberi szervezetre valószínűleg a bonyolultság olyan fokán fejtik ki hatásukat, hogy a hatás fizikai mérése összetett feladat, ahol a mért tulajdonságok egy rendszert alkotnak és összefüggenek. Az egyik mérési eredmény értékelése csak egy másik ismeretében lehetséges. A fiziológiai változók mérésének szükségessége és a kísérleti körülmények körültekintő kialakítása az ilyen kísérleteket megdrágítja. Emiatt a kutatások inkább a fizikai környezet (színek, klíma, hőmérséklet, zaj) emberre gyakorolt hatásának vizsgálatával foglalkozik. Annak a hatását valószínűleg könnyebb vizsgálni, hogy a kék vagy a vörös szín élénkíti-e az agytevékenységet (Küller, 1993.), mint azt hogy a természetes fény hiánya milyen mértékű stresszt okoz az emberek számára.

#### 1.4. Környezetpszichológiai követelmények meghatározása

A következő környezetpszichológiai követelmények betartásával a dolgozókra jutó, környezeti adottságokból származó káros mértékű stressz csökkenthető.

##### 1. A látótéren kívüli potenciális veszélyforrás kiszűrése:

Bármilyen munka, de különösen a nagy figyelmet igénylő munka esetében fontos az, hogy a dolgozót ne lehessen megijeszteni, vagy a figyelmét elterelni, mert ilyen esetben nagy a tévesztés és adott esetben a baleset veszélye. A látótéren kívüli potenciális veszélyforrásnak akkor van kitéve a dolgozó, ha bejáratnak háttal ül, illetve valamilyen közlekedési útra esik az ülőhelye. Ha valaki a bejárat vagy a közlekedési út felől úgy közelíti meg, hogy a dolgozó nem tud erre „felkészülni”, mert nem vette észre, akkor túl nagy mértékű hirtelen stressz hatásnak lesz kitéve. A stressz hatás fiziológiai elváltozásokat okoz (pulzusszám növekedés, adrenalin szint növekedés, az agy és az izmok vérellátása is növekszik), amelyek többletterhelést okoznak a szervezet számára, ami végső soron mint fáradtság jelentkezik. A káros mértékű stressz rövidtávú hatása az, hogy a dolgozó hamarabb elfárad, hosszú távon pedig ingerültebbé, idegesebbé válik, mivel az esetek ismétlődése miatt előállhat az „állandó készségségi” állapot is.

##### 2. A munkahely minél távolabb helyezkedjen el az ajtótól:

A bejárat közvetlen közelében, illetve nagyterű iroda esetén egy forgalmasabb közlekedési úton ülve a fentiekben leírt hatás sokkal nagyobb mértékben érvényesül, így az ilyen helyzeteket amennyire lehet el kell kerülni.

##### 3. A különböző szintű kapcsolati zónák sérülésmentesek legyenek:

Edward T. Hall [Hall, 1987.] és A. Pease [Pease, 1991.] az emberekkel kapcsolatos kutatásaik során rámutattak arra, hogy mivel az ember is természeti lény jellemző rá az állatokhoz hasonló területvédő magatartás.

Az ember „területe” minden olyan dolog, amelyet sajátjának tart, mintha testének egy meghosszabbítása lenne. Ilyen például a lakás, autó, saját szék, íróasztal. Az ember az állatokhoz hasonlóan a sajátjának tekint bizonyos légtérrel a teste körül. Ennek a légtérnek különböző rétegei vannak, amelyek az ember külvilággal való kapcsolatát meghatározzák, ezek a kapcsolati zónák. Ezek a zónák különböző nagyságúak lehetnek. A zónatávolságokat meghatározó tényezők a lakóhely népsűrűsége, a helyi kulturális környezet, a társadalmi helyzet.

<u>Szoros intim zóna</u>	(0 -15 cm)	Testközelség. Csak fizikai érintkezés során érhető el. A zónába történő behatolás támadásnak minősül, kivéve a szűk családot (házastárs, gyerek).
<u>Intim zóna</u>	(15 - 45 cm)	Ezt a zónát úgy őrizzük, mintha a saját tulajdonunk lenne. Csak az érzelmileg közel állók hatolhatnak be ide (szülő, házastárs, gyerek, rokonok, közeli barátok). Minden egyéb behatolás támadásnak minősül.
<u>Személyes zóna</u>	(46 cm - 1,2 m)	Ez a hivatalos távolság, munkahelyen, vagy barátok között ez az elfogadott távolság. Idegenek belépése támadásnak minősül.

<u>Társadalmi zóna</u>	(1,2- 3,6 m)	A kevésbé ismert emberekkel szemben tartjuk ezt a távolságot.
<u>Nyilvános zóna</u>	(3,6 m -)	Semleges terület. Ekkora távolságot tartunk akkor, ha nagyobb létszámú csoporthoz beszélünk.

1.-1. Táblázat A kapcsolati zónák [Molnár, 1998.]

Az ember kapcsolati zónáira építve megadható egy olyan szabályrendszert, amit a belső terek kialakítása során figyelembe lehet venni.

Az ember akkor érzi kényelmesen magát egy zárt helyen, ha a „személyes zónája” (1,2 m sugarú kör a test körül) biztosított és nem sérül egyik oldalon sem. Azt a helyet, ahol tartósan sérül a személyes zóna (0,45 m sugarú kör a test körül), nem érezzük kényelmesnek, ahol pedig az intim zóna (0,15 m sugarú kör a test körül) nem biztosított, kifejezetten kellemetlen tartózkodni. A személyes zóna figyelembe vételénél azért a maximális - 1,2 m - érték javasolt, mert az emberközpontú környezet lényege, hogy minél több ember számára biztosítson megfelelő körülményeket. A kapcsolati zónák alapján egy helyiség környezetpszichológiaiag szükséges méretei meghatározhatók.

### Minimális alaprajzi méret meghatározása

Egy helyiséget akkor érzünk kényelmesnek, ha szélessége és hosszúsága is meghaladja a 2,8 m-t. 2,8 m alatt kicsinek és szűkösnek érezzük. A méretek meghatározásakor használt embermodell az embert 170 cm magas 40 cm átmérőjű hengernek tekinti.

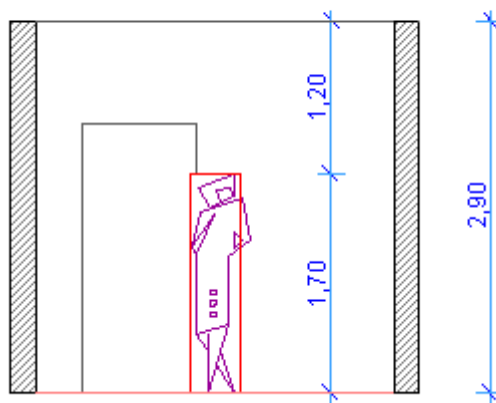


1.-2. Ábra Alaprajzi méretek meghatározása

## Minimális belmagasság meghatározása

Az 1,2 m-es személyes zóna úgy értelmezhető, hogy ez egy hengerként vesz bennünket körül és ez a henger a fejünk fölött is tart 1,2 m magasan. Így a minimális belmagassági méret 2,9 m-re adódik. Ahol a belmagasság ennél kisebb, ott lehetséges, hogy a személyes zóna állandóan sérülése miatt a munkahelyet a dolgozók jó része kényelmetlennek fogja érezni. A belmagasság azért kritikus pontja egy munkahelynek, mert állandó stressz forrás és nem is lehet változtatni rajta, vagy az általa kiváltott hatás nem kompenzálható.

### MAGASSÁGI MÉRET

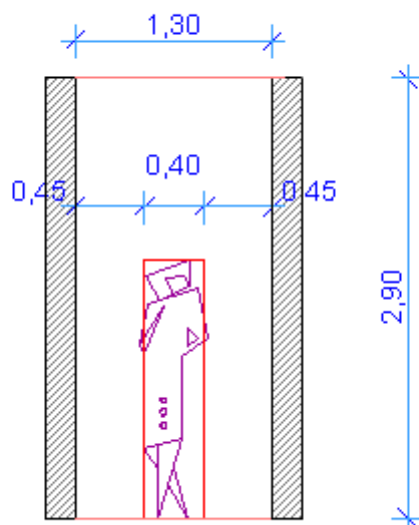


1.- 3. Ábra A belmagasság meghatározása

## A folyosó minimális mérete

Egy folyosón haladva akkor érezzük biztonságban magunkat, ha az intim zónánk biztosított, vagyis a folyosó minimális szélessége 1,3 m.

### FOLYOSÓ MÉRETE



1.- 4. Ábra A folyosó méretének meghatározása

### 1.5. Környezetpszichológiai vizsgálat

A munkahelyek tervezésének fontos lépése a környezetpszichológiai vizsgálat. A vizsgálat célja, hogy a tervezett munkahelyekre jutó környezeti stressz forrásokat felderítsük, és megállapítsuk, hogy egy-egy tervezett munkahelyre milyen mértékű külső körülményekből származó terhelés jut. Azokon a munkahelyeken, ahol túl nagy a környezeti terhelés a dolgozók hamarabb elfáradnak, és nem tudják munkájukat megfelelő színvonalon elvégezni, de ez nem is várható el tőlük.

A hagyományos irodák a nagyterű irodák és a front office munkahelyek értékelése kis mértékben eltérő. A környezetpszichológiai igénybevételek megállapítására felállítható egy értékelési rendszer, amely a könnyebb használhatóság végett táblázatba foglalható. Az értékelés úgy történik, hogy ha valamelyik szempont érvényesül, akkor az értékelés alatt álló munkahely hátránypontot kap.

Az értékelési rendszer hagyományos irodák esetében a következő:

S.	Megnevezés	Pont	Jelentés
1.	Intim zónapotenciális sérülése	1	Akkor sérül, ha közlekedési útra esik.
2.	Személyes zónapotenciális sérülése	1	A közlekedés miatt sérül, vagy ha a munkatársak túl közel ülnek egymáshoz.
3.	Távolság a bejáratától	1	A bejáratához legközelebbi munkahelyek kapnak hátránypontot.
4.	Látótéren kívüli potenciális veszélyforrás	2	Ha valaki háttal ül a bejáratnak, vagy közlekedési úton ül, ami folyamatos stresszhelyzet.
5.	Intim zóna állandó sérülése	1	Elrendezési hiányosság miatt túl szűk a munkahely és ez okozza a sérülést. Nagyon ritkán fordul elő.
6.	Személyes zóna állandó sérülése	1	Abban az esetben fordul elő, ha a személyes zóna „falba” ütközik.

1.- 2. Táblázat Környezetpszichológiai értékelő táblázat hagyományos irodai munkahelyek esetére

Az „emberközpontú” munkahely pontszáma 0, vagyis egy hátránypontja sincs. A maximális hátránypontszám hagyományos irodai munkahely esetében: 7.

A felállított értékelési rendszerrel megállapíthatjuk egy munkahely stressz-mentességi viszonyait, valamint javaslatokat tehetünk a változtatásokra. Egy irodán belül a több hátrányponttal rendelkező munkahelyeken ülők ténylegesen hátrányban vannak társaikkal szemben, mert ők jobban ki vannak téve a stressznek. Irodák és más munkahelyek tervezésekor arra kell törekednünk, hogy egy irodán belül minél kevesebb hátránypontja legyen egy munkahelynek, és hogy ezeknek a pontoknak az eloszlása egyenletes legyen, vagyis azonos stressz érjen mindenkit. A lehető legrosszabb eset, ha egy munkahelyen az emberek teljesítőképességét és végső soron a „csípésrendet” is a külső környezet, vagyis a berendezés determinálja. Az irodai munkahelyek tervezése során törekednünk kell arra, hogy egyenlő esélyt adjunk mindenkinek, törekedjünk a stressz mentes kialakításra, ezáltal nemcsak a dolgozók munkájának minősége javul, de a munkahelyi légkör is.

Nagyterű irodák esetében érdemes a pontozás alapján ún. „stressz-térképet” készíteni, amelyen vizuálisan könnyen fellelhetők a kritikus helyek. A stressz-térképek alapján a tervezett alternatív megoldások is könnyedén összehasonlíthatók. A stressz-térképpel ábrázolható stressz-állapotter valójában diszkrét, csak a vizuális érthetőség miatt ábrázoljuk folytonosnak.

Amiatt, hogy nagyterű irodáról van szó több távolsági zónát is definiálni lehet. Az első az ajtótól számított 3,6 m sugarú körön belül érvényes, a második pedig a 3,6 m és 7,2 m sugarú körök közötti sávban. Ezeket a zónákat azért kell definiálni, mert egy nagyterű irodában egyértelműen kedvezőbb minél távolabb elhelyezkedni a bejáratától, és a közlekedési utaktól.

Az értékelési rendszer nagyterű irodák esetében a következő:

S.	Megnevezés	Pont	Jelentés
1.	Szoros intim zóna potenciális sérülése	1	Abban az esetben sérül, ha valaki mögött olyan keskeny a közlekedési út, hogy esetleg hozzáérek.
2.	Intim zónapotenciális sérülése	1	Akkor sérül, ha közlekedési útra esik.
3.	Személyes zónapotenciális sérülése	1	A közlekedés miatt sérül, vagy ha a munkatársak túl közel ülnek egymáshoz.
4.	Távolság a bejáratától - 1. zóna	1	Több távolsági zóna is lehetséges, de csak nagyterű irodákban. A bejáratához legközelebbi munkahelyek kapnak hátránypontot.
5.	Távolság a bejáratától - 2. zóna	1	Több távolsági zóna is lehetséges, de csak nagyterű irodákban. A bejáratához legközelebbi munkahelyek kapnak hátránypontot.
6.	Látótérén kívüli potenciális veszélyforrás	2	Ha valaki háttal ül a bejáratnak, vagy közlekedési úton ül, ami folyamatos stressz helyzet.
7.	Természetes fény hiánya	1	Az ember pszichológiai igénye a természetes fény látványa. Amennyiben ez nem elegendő mennyiségű, akkor a munkahelyen kellemetlen lesz tartózkodni.
8.	Intim zóna állandó sérülése	1	Elrendezési hiányosság miatt túlszűk a munkahely és ez okozza a sérülést. Nagyon ritkán fordul elő.
9.	Személyes zóna állandó sérülése	1	Abban az esetben fordul elő, ha a személyes zóna „falba” ütközik.
10.	A munkahely védettsége	-1	Ha a munkahely a közlekedési úttól a megközelítési úton mérve 2,5 m-re helyezkedik el.

1.- 3. Táblázat Környezetpszichológiai értékelő táblázat nagyterű irodai munkahelyek esetére

A nagyterű irodák esetén lehetséges előnypontot adni a munkahely „védettsége” címén, ha a közlekedési úttól való távolság a tényleges elérési útvonalon mérve nagyobb, mint 2.5 m. Az előnypontot úgy lehet érvényesíteni, hogy le kell vonni az összpontszámból, de amennyiben az összpontszám nulla, akkor nem érvényesíthető.

A front office (ügyfélkapcsolattal rendelkező) munkahelyek esetén, az ügyfelekkel történő kommunikáció és az anyagáramlás biztosítása miatt a dolgozó számottevő többlet környezetpszichológiai igénybevételnek van kitéve. Ennek oka az, hogy habár 1,2 m távolság lenne szükséges a dolgozó és az ügyfél között - ami a kommunikációhoz elegendő is - az anyagáramlás biztosításához azonban a közös elérési zónák méretéből (40-40 cm) 80 cm dolgozó-ügyfél távolság adódik, ami kevesebb, mint a környezetpszichológiailag szükséges 1,2 m. Amennyiben a dolgozó veszélyeztetve érzi intim és szoros intim zónáját, az őt érő káros mértékű stressz még nagyobb lesz, ennek következtében hamarabb fárad el és munkája során nagyobb valószínűséggel hibázik.

A dolgozót meg lehet védeni, és ezáltal a munkateljesítményét növelni úgy, hogy növeljük a dolgozó-ügyfél távolságot. Ekkor az elérhetőségi tartomány már nem esik a kényelmesnek tartott 40 cm-es távolságba, ezért ez a megoldás ott alkalmazható, ahol kisebb a forgalom, és/vagy az anyagáramlás mértéke kisebb.

A másik módszer a dolgozó megvédésére a munkahelyének részleges, vagy teljes lezárása.

Nagy forgalom és nagy mértékű pénzkezelési igény és anyagáramlás esetén célszerű megoldás a különböző magasságig felépített üvegezett lezárás ún. bankfal. Ebben az esetben a kommunikációt - az áthallást és a szemkontaktust -, valamint az anyagáramlást a lezáráson keresztül biztosítani kell.

A dolgozó intim és szoros intim zónája megvédhető a potenciális sérülésektől egy részeleges lezárással, amilyen például egy üveg-paraván, amely az áthallást nem gátolja, de a dolgozó fenyegetettség érzését csökkenti.

Teljesen nyitott kialakítást ott lehet alkalmazni, ahol az ügyfélforgalom kisebb, és az anyagáramlás is korlátozott. Nyitott munkahelyek esetén az ügyfélirányítást vagy kordonokkal, vagy ügyfélhívó rendszerrel minden esetben biztosítani kell.

A front office munkahelyek értékelési táblázata a nagyterű irodák értékelési táblázatához hasonló, csak az egyes tényezők jelentése némileg módosul az ügyfélkapcsolat figyelembevétele miatt.

A személyes zóna potenciális sérülését nem szükséges ebben az esetben pontozni, mivel az ügyfélkapcsolatból adódóan mindenképpen sérül. Az intim és a szoros intim zóna csak abban az esetben tekinthető stressz forrásnak, ha a dolgozó akarata ellenére történhet meg a megsértésük. Egyébként a dolgozó tudtával történő behatolás is stressz forrás, de mivel annak elviselésére felkészült a dolgozó az értékelés során ezt nem vesszük figyelembe. A védettséget szintén nem lehet értelmezni front office munkahelyek esetén, mivel az ügyfélkapcsolatnak minden ilyen munkahely ki van téve.

Az értékelési rendszer front office munkahelyek esetében a következő:

S.	Megnevezés	Pont	Jelentés
1.	Szoros intim zóna potenciális sérülése	1	Abban az esetben sérül, ha valaki mögött olyan keskeny a közlekedési út, hogy esetleg hozzáérek, illetve amennyiben a munkahely kialakítási jellemzői miatt az ügyfél részéről elméletileg lehetőség nyílik a dolgozó megérintésére.
2.	Intim zónapotenciális sérülése	1	Akkor sérül, ha a munkahely közlekedési útra esik. A munkahely a kialakítási jellemzői miatt az ügyfélnek elméletileg lehetősége van a dolgozó intim zónáját megsérteni.
3.	Távolság a bejáratától -1. zóna	1	Több távolsági zónameglétét tételezzük fel front office munkahelyek esetében is. A bejáratához legközelebbi munkahelyek kapnak hátránypontot.
4.	Távolság a bejáratától -2. zóna	1	Több távolsági zóna is lehetséges, de csak nagyterű irodákban. A bejáratához legközelebbi munkahelyek kapnak hátránypontot.
5.	Látótéren kívüli potenciális veszélyforrás	2	Ha valaki háttal ül a bejáratnak, vagy közlekedési úton ül, ami folyamatos stressz helyzet. Ehhez járul még az is, ha a dolgozó az ügyfélforgalomnak háttal helyezkedik el.
6.	Természetes fény hiánya	1	Az ember pszichológiai igénye a természetes fény látványa. Amennyiben ez nem elegendő mennyiségű, akkor a munkahelyen kellemetlen lesz tartózkodni.
7.	Intim zóna állandó sérülése	1	Elrendezési hiányosság miatt túlszűk a munkahely és ez okozza a sérülést. Nagyon ritkán fordul elő.
8.	Személyes zóna állandó sérülése	1	Abban az esetben fordul elő, ha a személyes zóna „falba” ütközik.

1.-4. Táblázat Környezetpszichológiai értékelő táblázat front office munkahelyek esetére

## 1.6. Ergonómia

Az ergonómia a XX. század rohamosan fejlődésnek indult tudományterülete. Az ergonómia alapvető célja az ember és a munkakörnyezete kölcsönhatásának a tanulmányozása. Mára azonban az ergonómia értelmezési köre ennél sokkal jobban definiált, és nagyobb területre terjed ki.

A Magyar Ergonómiai Társaság a következőképpen határozta meg az ergonómiát:

„Ergonómia (vagy emberi tényezők) = az a tudományág, amely az emberek és egy rendszer más elemei közötti interakciók tanulmányozásával foglalkozik, és az a mesterség, amely elméleti alapelveket, adatokat és módszereket alkalmaz a tervezésben, annak érdekében, hogy optimalizálja az emberi jólétet és az egész rendszer teljesítményét.

Az ergonómusok hozzájárulnak a munkafeladatok, munkakörök, termékek, környezet és rendszerek megtervezéséhez és értékeléséhez azzal a céllal, hogy kompatibilissé tegyék az emberek szükségleteivel, képességeivel és korlátjaival.

Az ergonómia rendszerorientált tudomány, amely most terjed ki az emberi tevékenység valamennyi területére. Holisztikus megközelítést alkalmaz, amelyben a fizikai, kognitív, szociális, szervezeti, környezeti és más releváns tényezőket vesz figyelembe. Az ergonómusok gyakran egy meghatározott gazdasági szektorban dolgoznak vagy egy adott szakterületen. A gyakorlati alkalmazás területei nem zárják ki egymást, és folyamatosan fejlődnek, újak jelennek meg, illetve régiakat helyeznek új perspektívába.

A szakterületek mélyebb kompetenciákat képviselnek a specifikus humán jellemzőkben, vagy az emberi interaktivitás jellemzőiben.

A fő szakterületek:

- Fizikai ergonómia: az ember anatómiai, antropometrikus, fiziológiai és biomechanikai jellemzőinek fizikai tevékenységekkel való kapcsolatával foglalkozik (munkapozíciók, anyagmozgatás, ismétlődő mozdulatok, munkához kapcsolódó izom- és csontrendszeri rendellenességek, munkahely kivitelezése, biztonság és egészség).
- Kognitív ergonómia: a mentális folyamatokkal foglalkozik, mint észlelés, memória, érvelés és motorikus válaszok; illetve azzal, hogy hogyan befolyásolják ezek az emberek közötti interakciókat és a rendszer más elemeit, (mentális munkaterhelés, döntéshozatal, teljesítmény, ember-számítógép kölcsönhatás, emberi megbízhatóság, munkahelyi stressz és tréning) amennyiben ezek kapcsolódnak az emberi rendszerek tervezéséhez.
- Szervezeti ergonómia: a szociotechnikai rendszerek optimalizálásával foglalkozik, beleértve a szervezeti felépítést, politikát, és folyamatokat (kommunikáció, személyzeti (vagy csapat- „crew”) erőforrás menedzsment, munkatervezés, a munkaidő megtervezése, csapatmunka részvétel, közösségi ergonómia, együttműködés, új munkaparadigmák, virtuális szervezetek, távmunka, minőségmenedzsment).

Az ergonómiai kutatási eredmények a gyakorlati élet sok területén alkalmazhatók. „Az ergonómiai elvek gyakorlati érvényesítése azt jelenti, hogy a különböző eszközök, technológiák hatékony alkalmazásának feltételeit úgy kell kialakítani, hogy az azokkal kapcsolatba kerülő emberek biológiai, pszichológiai és szociális érdekei, igényei is minél jobban érvényesüljenek.” (Klein, 1998.)

Az ergonómia alkalmazásának fő céljai a hatékonyság, a munkavégzés biztonságának biztosítása, a dolgozó elégedettsége és a komfortos munkahely kialakítása. A hatékonyság egyrészt jelenti a termelési/szolgáltatási folyamat hatékonyságát, produktivitását, illetve az

ergonómiai szempontok szerint tervezett eszközök használhatóságának mértékét is. A hatékonyság növekedésével a munka minőségi javulásának is együtt kell járnia. A munkakörnyezetet használó emberek szempontjából az ergonómia segítségével biztosítható a munkavégzés biztonsága, ami az egészségkárosodási lehetőségek kizárásán alapul és ezzel együtt komfortérzés és a jó közérzet is.

„Az ergonómiai tervezés során több, sokszor ellentétes tényezőt kell összehangolni és ez a feladatok többségében mindig egy optimumkeresést fog jelenteni. Az ergonómia alkalmazása csak akkor lehet sikeres, ha képesek vagyunk megtalálni a legkedvezőbb kompromisszumot a műszaki-gazdasági racionalitás és a humán szükségletek között. Az ergonómiai szempontok elhanyagolása vagy figyelmen kívül hagyása a termelési rendszerek tervezése, kialakítása és működtetése során az alábbi következményekkel járhat együtt:

- kisebb teljesítmény, nagyobb veszteségidők, magasabb költségek;
- növekvő hiányzások, nagyobb fluktuáció, alacsony munkaminőség;
- a hibázások és a balesetek növekvő valószínűsége;
- fizikai és pszichés egészségkárosodás.” (Klein, 1999.)

Az ergonómia az ezredvégre már olyan határterületté vált, amely több tudományterület (szociológia, biológia, pszichológia, etológia, mérnöki tudományok, matematika) eredményeinek ismeretét és alkalmazását teszi szükségessé. A számítástechnika rohamos elterjedésével pedig a munkakörnyezet alakításában is új fejezetet nyitott.

### **Az 50/1999 (XI.3.) Eü.M. rendelet**

1999. novemberében jelent meg az „Képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeit” összefoglaló 50/1999. (XI.3.) Eü.M rendelet, amely kiindulásul szolgálhat az új kialakítású számítógépes munkahelyek tervezéséhez, illetve a meglévő számítógépes bútorok értékeléséhez.

A rendelet 1999. novemberben jelent meg és 2000. január 2.-a óta hatályos. A rendeletben foglaltak azokra a munkavállalókra és munkáltatóikra vonatkoznak, akik „napi 4 órán keresztül rendszeresen számítógépes munkát végeznek”.

Ez a meghatározás rögtön felveti azt a kérdést, hogy akiknek kevesebb ideig, de mégiscsak használniuk kell számítógépeket, azoknak lehet nem megfelelő kialakítású munkahelyük is, vagy nem, vagy inkább az ő munkahelyeiket is a rendeletben foglaltak szerint alakítsuk ki, egy esetleges későbbi tevékenység módosítást figyelembe véve. Emiatt a korlátozás miatt munkahelyek tervezése során érdemes minél pontosabban megismerni az elvégzendő munkafeladatot, illetve a munkahely használatával kapcsolatos távlati elképzeléseket.

Az emberközpontú koncepciónak megfelelően egy olyan munkahely kialakítása, ahol számítógépes munkát végeznek, meg kell hogy feleljen az ergonómiai elvárásoknak a munkahelyen eltöltött idő mennyiségétől függetlenül is. A kérdés a tisztázása mindazonáltal azért fontos, mert a rendelet előírásainak értelmében a korábban beszerzett bútorok, munkaszékek, világítási rendszer esetleg nem felel meg a legújabb követelményeknek, és egy cég számára komoly ráfordítást jelent a munkahelyek lecserélése vagy átalakítása, viszont ha a dolgozók nem tudják megfelelően használni a munkahelyeiket és számítógépüket, akkor a hatékonyságuk is romlik, esetleg több időt töltenek betegállományban, ami szintén költségössletet jelent. A kérdés az, hogy az egyszeri ráfordítási költség lesz a kevesebb, vagy a hosszú idejű bevételecsökkenés okoz-e több kárt.

A harmadik szempont az, hogy a rosszul tervezett, kényelmetlen munkahelyeket legelőször a legjobb szakemberek szokták otthagyni, lehetséges, hogy emiatt a körülmény miatt maguk az emberek is lesznek annyira értékesek a cég számára, hogy megteremti a megfelelő munkakörülményeket számukra.

Az 1. § 2. pontjában olvashatjuk, hogy a rendelet hatálya nem terjed ki a „hordozható rendszerekre, amelyeket a munkahelyeken nem tartósan használnak.”

Ez jelenti például az elvihető laptopokat is. Azok a dolgozók, akik laptopon végzik a munkájukat általában nem dolgoznak napi 4 óránál többet, mivel a laptop nem alkalmas huzamosabb ideig tartó munkavégzésre. Az olyan munkahelyekre, ahol a munkafeladat olyan, hogy laptopon is elvégezhető, nem terjed ki a rendelet hatálya, de ez nem jelenti azt, hogy bizonyos minimális követelményeket ne kelljen tudni teljesíteni. Ilyen helyeken a világításnak és a bútorok elhelyezésének olyannak kell lennie, hogy a tükröződésséget biztosítani lehessen még a rövid idejű munkavégzés idejére is.

A 2.§ pontosan megmondja, hogy milyen részei vannak egy számítógépes (képernyős) munkahelynek, amelyekre a tervezés során figyelmet kell fordítani.

A számítógépes munkahely elemei:

- képernyős eszközök
- adatbeviteli eszköz (billentyűzet, scanner, kamera, stb.)
- egyéb periféria (mutató eszk., nyomtató, plotter, lemezegység, modem)
- esetleges tartozékok
- ember-gép kapcsolatot meghatározó szoftver
- irattartó
- munkaszék
- munkaasztal, munkafelület
- telefon
- közvetlen munkakörnyezet

A felsorolás elég széleskörű, azonban a mellékletben, ahol az elrendezésre vonatkozó konkrétumok vannak felsorolva csak a képernyő, a billentyűzet, a munkaasztal és a munkaszék leírása számára jutott hely. A felsoroltak jó része tényleg esetleges dolog, de a mutatóeszköz (egér) használatára és elhelyezésére vonatkozó tudnivalók a rendeletből mindenképpen hiányoznak. A rendeletből nem derül ki, hogy az „esetleges tartozékok” mit takarhatnak.

Fontos észrevenni, hogy a rendelet érvényességi körébe tartozik a számítógépes munkahelyeken használt összes szoftver eszköz is, amelyekre szoftver-ergonómiai követelmények vonatkoznak, amelyeknek éppúgy meg kell felelniük a szoftvereknek, mint ahogy számítógépes munkahely egyéb tartozékainak meg kell felelnie az előírt ergonómiai követelményeknek. A szoftver-ergonómiai minimum követelményeket a rendelet tartalmazza.

A rendelet érvényességi köre a következőkre terjed ki:

A 10.§ (3) pontja szerint a 2001. Január 1. napját követően létesített új képernyős munkahelyeknek meg kell felelnie a mellékletben meghatározott egészségügyi és biztonsági követelményeknek.

A 10.§ (4) pontja szerint a 2001. Január 1. napját megelőzően létesített képernyős munkahelyeknek 2001. December 31. napjától kell megfelelnie a rendeletben foglalt követelményeknek.

A mellékletben közli a rendelet a számítógépes munkahelyek kialakításával kapcsolatos minimum követelményeket. Az 1.-5. táblázatban látható csoportokban tárgyalja ezeket a rendelet.

A képernyő esetében biztosítani kell külön monitorpolc, vagy állítható asztal használatát. Ennek a kitételnek 17"-os monitor esetében komoly következményei vannak, mert a 17"-os vagy ennél nagyobb képernyő nem helyezhető el a láthatóság miatt (ld.: ISO 9241-5) monitorpolcon vagy önálló monitorállványon. Az állítható asztallal kapcsolatban nincsen egyértelműen meghatározva, hogy mit is takar az állíthatóság, magassági állítást, vagy dönthetőséget, vagy mindkettőt. 17"-os monitor esetében a dönthetőség fontosabb lenne, mint a magassági állítás.

„A képernyő legyen mentes a tükröződésektől”. Ennek az egyszerűnek látszó feltételnek nagyon nehéz megfelelni, és esetleges betartása a munkakörnyezet gyökeres átalakítását követelheti meg, ami egyrészt a világítási rendszer cseréjét jelenti, másrészt a munkahelyek elrendezésének módosítását.

<b>A KÉPERNYŐS MUNKAHELYEK MINIMUM KÖVETELMÉNYEI</b>		
<b>BERENDEZÉSEK</b>	<b>KÖRNYEZET</b>	<b>EMBER-GÉP KAPCSOLAT</b>
1. Általános rendelkezések	1. Térkövetelmények	Ez a rész a szoftver-ergonómiai követelményeket határozza meg
2. Képernyő	2. Megvilágítás	
3. Billentyűzet	3. Tükröződés	
4. Munkaasztal és felület	4. Zaj	
5. Munkaszék	5. Klíma	
	6. Sugárzás	

1.-5. Táblázat A képernyős munkahelyek minimum követelményei

A rendelet előírja továbbá, hogy az alkalmazott általános világításnak és helyi világításnak megfelelő megvilágítást és kontrasztot kell biztosítani a munkafeladat elvégzéséhez. A mesterséges fényforrások elhelyezését a munkahely berendezéséhez kell igazítani. Az ablakokat megfelelő takaró eszközökkel kell ellátni, amelyek segítségével a természetes megvilágítás szabályozható.

„A billentyűzet előtt a csukló megtámasztásához elegendő helyet kell biztosítani”, ami kérdésessé teszi a hagyományos típusú billentyűzettartók használatát, mivel a rendelet előírásainak csak az olyan billentyűzettartók fognak megfelelni, amelyek beépített csuklótámasszal is rendelkeznek.

A munkaasztal leírásánál vetődik fel a laptartó használata, amelyet a használatra fordított időtöbbség jellemez és egyéb használatból adódó hátrányok. A megvilágítás szempontjából az a probléma, hogy amíg a 300 luxos indirekt fénytér elegendő a számítógép monitorának használatához, addig a laptartón elhelyezett írás elolvasásához ez a megvilágítási érték nem lesz elegendő. A laptartó helyi világítása pedig az esetek 95%-ban vagy direkt káprázást okoz majd, vagy tükröződést a monitoron. A monitor mellett oldalt elhelyezett laptartó huzamosabb

használata a fej gyakori és tartós elcsavarodásával jár, ami miatt gerincproblémák léphetnek fel.

A munkaszékkel szemben támasztott követelmény a stabilitás, az ülőmagasság, a háttámla magasság, és a háttámla dőlésszög állíthatósága. „Igény esetén lábtámaszt kell biztosítani”. A lábtámasszal szemben nem követelmény a magassági állíthatóság, ami azért probléma, mert csak egy magasságilag állítható lábtámasszal lehetne igazán kompenzálni a fix magasságú asztal és az ülési magasság miatti eltérést.

A mellékletben felsorolt munkakörnyezettel szemben támasztott követelmények között a rendelet külön rendelkezik a tükröződésekről és fényvisszaverődésekről, ahol már csak az „amennyire lehetséges” megfogalmazás szerepel a tükröződések elkerülésével kapcsolatban, ami a probléma sokkal rugalmasabb kezelését teszi elfogadhatóvá, hiszen így azt lehet mondani bármilyen rossz megoldás esetén, hogy „sajnos csak ennyire volt lehetséges”. Azonban ennek ellenére a könnyebb megoldások keresése helyett mégiscsak a lehető legjobb munkakörnyezet kialakítása legyen a célunk.

Az 50/1999.(XI.3) rendelet meghatározza a fizikai környezetet jellemző zajjal, klíma viszonyokkal és a sugárzásokkal kapcsolatos követelményeket.

A munkahelyen berendezésekor tekintettel kell lenni arra, hogy a munkahelyen elhelyezett gépek zajhatása ne befolyásolja a munkavégzést.

A munkahelyen elhelyezett berendezések nem fejleszthetnek akkora hőt, hogy az diszkomfort érzetet okozzon a dolgozónak. A hőt termelő berendezéseket úgy kell elhelyezni, hogy a dolgozó ezek sugárzó és áramló hőhatásától védve legyen.

A rendelet a munkahelyek sugárzással kapcsolatos követelményeinek meghatározásakor nem tér ki a munkahelyek védelmére a katódcsőves monitorok nagyfrekvenciás sugárzásával szemben, amely sugárzás a monitor mögötti 1,5 m-es sávban kimutatható, és az egészségre ártalmas. A rendelet a kompakt fénycsövek nagyfrekvenciás sugárzásának a hatásait is figyelmen kívül hagyja, pedig a Sugárbiológiai Intézet ilyen irányú mérései alapján igazolt az a tény, hogy a kompakt fénycsöveknek is jelentős nagyfrekvenciás sugárzása mérhető a kompakt fénycső 1-1,5 méteres környezetében.

Az 50/1999. (XI.3.) EüM rendelet nagy érdeme az, hogy felhívja a figyelmet arra, hogy a jövőben a munkahelyek tervezését a rendszerszemléletnek kell meghatároznia, ami az eddigi szemlélettel szemben egy minőségi ugrást jelent. A jó munkahely ugyanis nem bútorokból áll, hanem munkahelyi rendszerből, amit a munkafeladat, a gépesítés foka, és az ergonómiai és környezetpszichológiai követelmények határoznak majd meg. A XXI. század munkahelyei akkor lesznek majd sikeresek és igazán emberközpontúak, ha a kialakításukat ez a rendszerszemlélet fogja meghatározni.

## **A számítógépes munkahelyek kialakításával kapcsolatos kutatási eredmények összefoglalása**

A számítógépek egyre elterjedtebb használata eredményezte, hogy az orvos, munkapszichológus, ergonómus szakemberek növekvő figyelemmel fordultak világszerte a számítógép használat következtében felmerülő problémák felé. A kutatások során beigazolódott, hogy a képernyő használat rizikó faktora a testi és a vizuális diszkomfortnak, és a helytelen munkahely kialakítás és a nem megfelelő eszköz megválasztás és eszköz elhelyezés forrása lehet mozgásszervi és különféle látási panaszoknak. Ennek következtében manapság jelentős kutatások irányulnak arra, hogy ezeket a panaszokat csökkentsék.

A számítógépes munkahelyek problémái közül két igazán fontos kérdést kell áttekinteni ergonómiai szempontból, az egyik a számítógépes munkahely optimális megvilágítási viszonyainak felderítése, a másik az álló munkahelyek tervezési szempontjai.

Turville [Turville, 1998.] a monitor pozíciójának hatását vizsgálta az izomfáradásra és a látási paraméterekre. Korábbi kutatások szerint a számítógép kezelők 85%-ánál jelentkeznek szempanaszok. A u.n. látási fáradtságot a közel nézés okozza, mivel arra készteti a szemet, hogy összerántsion, a szemlencséket pedig arra, hogy alkalmazkodjanak a fókuszhoz. Ebben az állapotban a szemizmok fokozottan aktívak és ez vezet végül is a munkavégzés során a szemfáradáshoz és a vizuális diszkomforthoz. Turville szerint a testi diszkomfort a hát, a váll és a nyak fájásával jár együtt. Ha a felhasználó sokáig egy helyben ül ez a nyak és a hát izmainak statikus terhelését okozza. A statikus testhelyzet miatt a véráramlás lelassul az izmokban így csökken a tápanyagok és a salakanyagok mozgása és ez okozza az izomfáradást és az izomfájdalmakat. Turville megvizsgálta a 15°-kal és a 40°-kal a szemsík alatt elhelyezett monitor hatását a látási és a testi diszkomfortra és kérdőívek segítségével a felhasználókkal is elvégeztette a kétféle monitor pozíció összehasonlítását. A körütekintően elvégzett kísérlet során kiderült, hogy a tizenkét kísérleti személyből hét a 15°-os monitor pozíciót preferálta, öt pedig a 40° fokosat. A kísérlet során a kétféle monitor elhelyezés munkakörülményekre gyakorolt, korábban feltételezett eltérő hatása nem igazolódott be, ugyanis a kísérleti személyek nem változtatták testhelyzetüket gyakrabban egyik pozícióban sem, a pislogási arányban és a látásélességben sem mutatkozott szignifikáns különbség.

Ezzel szemben egy másik kutatás [Aaras, 1998.] során fény derült a munkakörülmények olyan jellemzőire, amelyek ténylegesen kimutathatóan befolyásolják a számítógép kezelő komfortérzetét és egészségi állapotát. Aaras az általa elvégzett kísérletsorozat során átalakította a világítási rendszert és a munkaasztalokat. Az átalakítások után két évig figyelemmel kísérték a látási és a mozgásszervi panaszokat a két kísérleti és a kontroll csoport tagjai között. A világítási rendszer eredetileg csak direkt komponenszt tartalmazott, ami káprázást okozott, valamint a fénycsövek közvetlenül is látszottak az iroda több pontjáról. Az átalakítás során direkt-indirekt világítási rendszert valósítottak meg, amely 25 % indirekt, 75 % direkt komponensből állt, amelyek külön is kapcsolhatók voltak, ezzel párhuzamosan az ablakokat sötétítő függönnyel és relaxákkal szerelték fel. Az átalakítások előtt a munkahelyeken nem volt lehetőség a billentyűzet használatakor az alkar megtámasztására. A munkasík magassága viszont állítható volt a legtöbb munkahelyen az asztallábak állíthatósága miatt. A legtöbb munkahelyen a billentyűzete az asztal alá rögzített billentyűzettartón helyezték el. Ennek a billentyűzettartónak volt csuklótámasza és kihúzható volt. A munkahelyek átalakítása során új munkaasztalokat és munkaszékeket helyeztek el. Ezek az asztalok L-alakú asztalok voltak, amelyek sarkán helyezték el a monitort, ami lehetővé tette, hogy a dolgozó az alkarját és a kezét is megtámassza az asztalon. Továbbá az asztal lekerekített kiképzése lehetővé tette, hogy a dolgozó kényelmesen hozzáférjen a munkaterületéhez. A két vizsgálati csoport azt jelezte, hogy javultak a látási körülmények és csökkent a vizuális diszkomfort és a káprázás. A fejfájásos esetek is jelentősen csökkentek. A kontrollcsoportban változások nem voltak mérhetőek. Az átalakítások előtt nem volt különbség a három csoportban a váll táji fájdalmak és a trapézizom terhelése terén. Két évvel az átalakítások után azonban a váll fájdalmak jelentős csökkenése volt tapasztalható a kísérleti csoportokban, míg a kontrollcsoportban semmilyen változás nem volt. Az alkar és a kéz fájdalmak nem mutattak semmilyen szignifikáns változást a vizsgálati időszakban. Az egér használata és a kéz és alkar fájdalmak között viszont összefüggés mutatkozott. Az a csoport, ahol többet használták az egeret jelentősebb mértékben jelzett ilyen problémákat.

A vizsgálat felhívja a figyelmet arra, hogy a számítógépes munkavégzés a váll és a hát bizonyos izomcsoportjait fokozatosan megterheli, emiatt a munkaasztal kialakításának célszerű olyannak lennie, hogy adott esetben a dolgozó az alkarját is meg tudja támasztani, nemcsak a csuklóját. A könyök megtámasztásának biztosítása pedig az egér kezelése szempontjából fontos. Érdekességgént megemlítem, hogy a számítógépes egeret pszichológusok csoportja fejlesztette ki, és használata azon a tényen alapszik, hogy a szem mozgása kapcsolatban van a kar mozgásával. Emiatt a kapcsolat miatt óhatatlan, hogy használata közben a teljes kar mozogjon, és amennyiben nincsen lehetőség a könyök támasztására a váll és a hát izmaira sokkal nagyobb statikus terhelés jut, mivel az egész kar a „levegőben fog lebegni”, mert a letámasztott csuklótól a kar nem tud mozogni, míg a könyök megtámasztásakor a könyök az asztalon „csúszik”. Így az egeret a kezelő megfelelően tudja mozgatni, a váll statikus terhelése pedig jelentősen mérséklődik.

Cook (Cook, 1998.) az egér kezelésének problematikáját vizsgálta az egér használatkor bekövetkező kar és váll táji diszkomfortról szóló feltételezések igazolása kapcsán. A tanulmány célja annak a vizsgálat volt, hogy az egér és a billentyűzet egymáshoz viszonyított elhelyezése hogyan befolyásolja a kar és váll izom aktivitását és a munka közben felvett testhelyzetet.

Az egér a billentyűzet után leg többet használt adatbeviteli eszköz, ennek ellenére csak néhány ergonómiai vizsgálat foglalkozik a egér használatából eredő csont és izomrendszeri rendellenességekkel. A nyak és a váll mozgásszervi rendellenességei gyakoriak az átlagos népességben. A kapcsolat a számítógép használata és a mozgásszervi rendellenességek között jól ismert és bizonyított, mely szerint a billentyűzetet használók legalább 80 %-ának mozgásszervi panaszai vannak. Az egér használatának a kar és a váll diszkomfortjával való összefüggésével kapcsolatban korábban csak becslések születtek, de a mozgásszervi panaszok tényleges gyakorisága nincsen megfelelően dokumentálva. Egyes kutatók állítják, hogy az egér használata feltehetően nagyobb kockázati tényező a mozgásszervi megbetegedések szempontjából mint a billentyűzet.

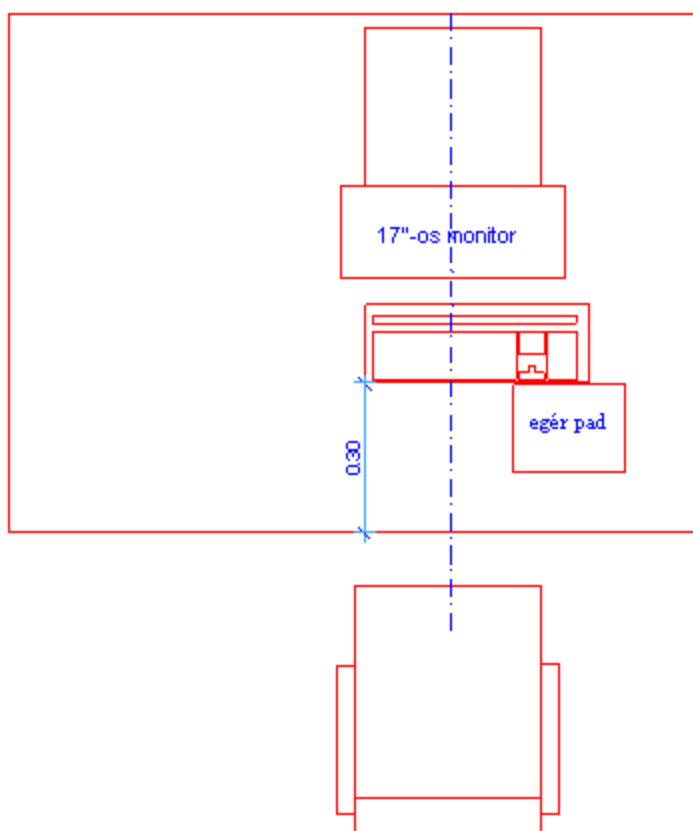
A billentyűzet és az egér használata eltérő testhelyzetekkel jár. A billentyűzet használat egyúttal jár a kar, a váll a nyak és a törzs izmainak folyamatos aktivitásával a testhelyzet fenntartása miatt. Az egér viszont egyoldali váll csavarodással és hajlítással jár. Az egér testhez viszonyított elhelyezése kritikus tényezője a váll elcsavarodásának és hajlásának, és a nyak és váll izmok fokozott terhelésének. A kísérletek célja az volt, hogy megvizsgálják az egér pozíciójának hatását bizonyos váll, kar és nyak izmok aktivitására az intenzív, de a valós helyzetnek megfelelő használat során. A következő feltételezéseket kívánták igazolni:

- A billentyűzet helyzetétől függő egér pozíció befolyásolja a váll izmainak terhelését, a váll elcsavarodását és hajlását.
- A numerikus billentyűzet eltávolítása a billentyűzetről csökkenti a váll izmok terhelését amiatt, hogy így az egeret közelebb lehet helyezni a dolgozó középvonalához.

Nyolc jobbkezes kísérleti személyt vontak be a kísérletbe, akik megfelelő gyakorlattal rendelkeztek a billentyűzet és az egér használatában. A feladat 20 perces aktív egér használattal járó szövegszerkesztési munka elvégzése volt véletlenszerű sorrendben. A kísérlet során három egér pozíciót vizsgáltak: normális, extrém és kisméretű billentyűzet mellett elhelyezett egérpad. A normális pozícióban az egérpad a normális méretű billentyűzet középvonalában helyezkedik el, az extrém pozícióban az egérpad a billentyűzet alsó vonalával van egy vonalban, a harmadik esetben az egérpad a csökkentett méretű billentyűzet középvonalával van egy vonalban. A trapézizomban és a vállizomban bekövetkező változásokat műszerek rögzítették.

A kísérlet igazolta azt korábbi feltevést, hogy a váll elcsavarodása és terhelése növekszik az egér használata során, valamint azt is, hogy a numerikus rész jelenléte befolyásolja az egér elhelyezését és használatát a jobbkezes felhasználók körében. Mivel az egér és a középvonal távolsága a numerikus billentyűzet miatt nagyobb, a váll jobban elcsavarodik. Kedvezőbb testhelyzetek és alacsonyabb izom aktivitás volt tapasztalható, amikor a billentyűzetet numerikus rész nélkül használták, azonban ilyen billentyűzetek egyelőre nem állnak rendelkezésre.

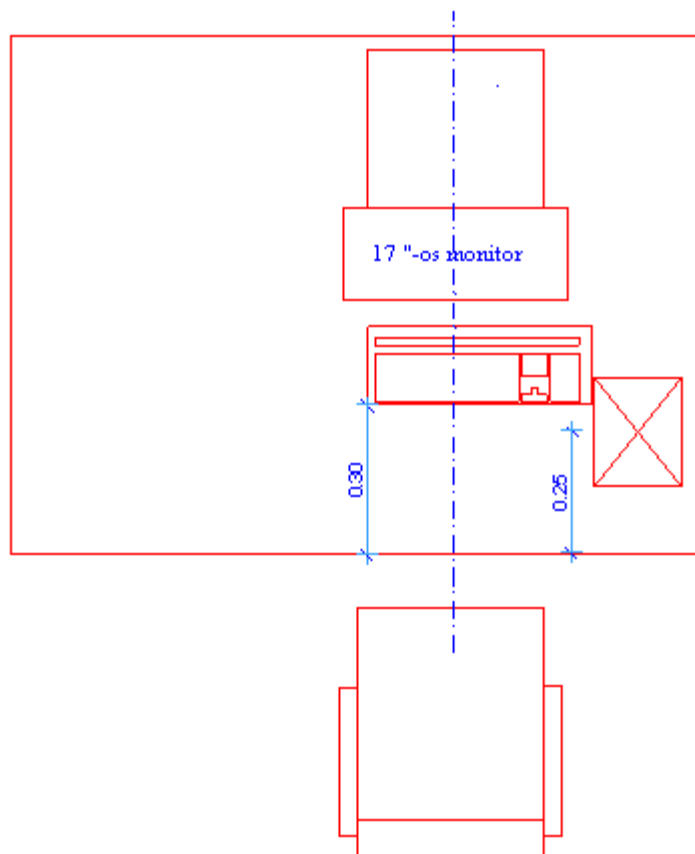
Az egér használata a jelen és más tanulmányok szerint is növeli a váll és a nyak mozgásszervi rendellenességeinek kialakulásának kockázatát. Cook szerint a jobbkezes felhasználók számára a kisebb méretű, vagy csökkentett billentyűzet mindenképpen kedvezőbb lenne, illetve megfontolható egy a billentyűzethez külön illeszthető numerikus rész használata is. Alternatívaként elképzelhető az egér balkezes használata.



1.-5. Ábra. Jobbkezes munkahely elrendezés gyakori egér kezelés esetén

Mindezeknek az elképzeléseknek az az alapja, hogy az egérpadot közelebb hozza a felhasználó középvonalához. Ezek az eredmények különösen érintik azokat a munkahelyeket, ahol az egér használata kiemelkedő, például a CAD munkahelyek, grafikus munkahelyek, számítógépes játékok, és az információ keresési feladatok (internetezés).

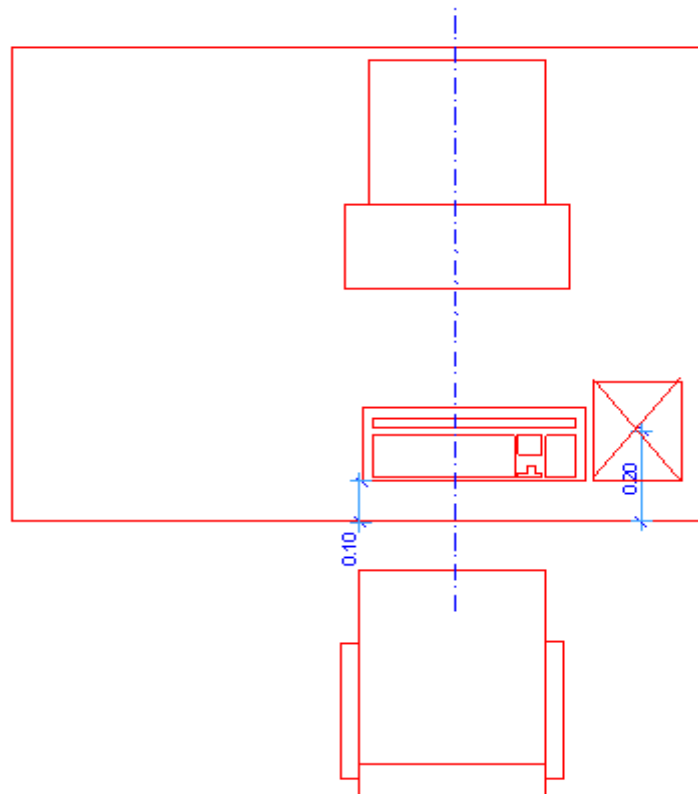
Az 1.-5. ábrán látható munkahely kialakítás a gyakori egér kezelési igény - elsősorban Internet használat - esetében kedvező. Ekkor az egér közel van a felhasználó középvonalához, és a könyökét is le tudja a felhasználó támasztani, ami lehetővé teszi a hosszabb idejű használatot a statikus izomterhelés minimalizálása mellett. Ebben az elrendezésben csak az alfanumerikus rész használható kényelmesen.



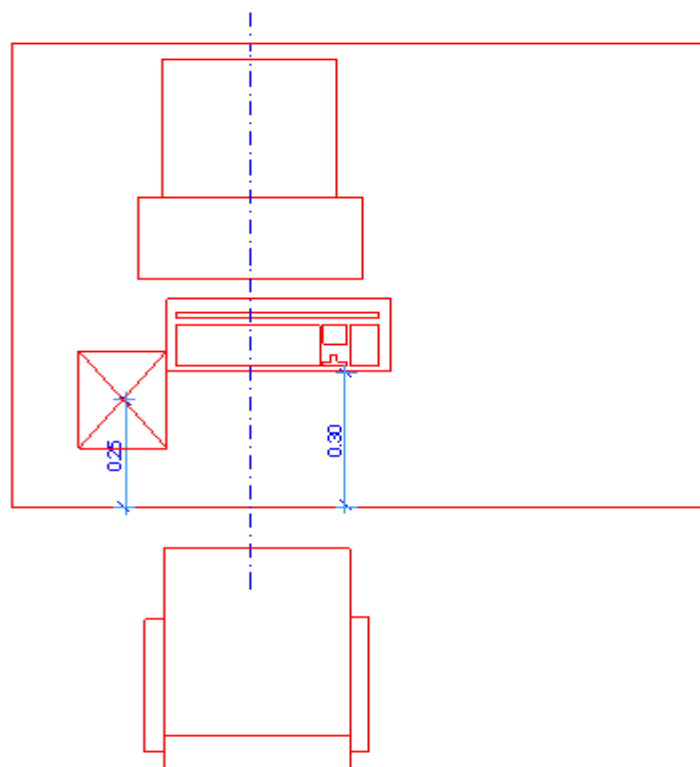
1.-6. Jobbkezes elrendezés gyakori billentyűzet használat esetén

Az 1.-6. ábrán látható esetben a felhasználó „előredőlt” testhelyzetben használhatja a munkahelyét, amikor mindkét könyöke le van támasztva, és főképpen gépelési munkát végez. Ez az elrendezés elsősorban fejlesztői, illetve CAD munkahelyek esetében előnyös, mivel itt a billentyűzet előtt írásos anyagok is elhelyezhetők, a billentyűzet pedig teljes egészében használható.

Az 1.-7. ábrán látható esetben a felhasználó az ún. „egyenes” pozícióban van. Ez az a testhelyzet, amelyet a szabványok alapul vesznek. Tapasztalatok alapján azonban elmondható, hogy nem ez a leggyakoribb munkapozíció, emiatt a számítógépes munkahelyek tervezésénél ha ergonómiailag maradéktalanul megfelelő munkahelyet szeretnénk kialakítani, mindenképpen úgy kell a munkahely méreteit meghatároznunk, hogy az „egyenes” pozíción kívül az „előredőlt” pozícióban történő munkavégzés is biztosítható legyen az adott munkahelyen, illetve az 1.-8. ábrán látható balkezes eszköz kezelés is.



1.- 7. Ábra Jobbkézes elrendezés egyenes, illetve hátsó pozícióban



1.-8. Ábra Balkezés elrendezés

A munkahely tervezése során, bár sem az 50/1999. (XI.3) rendelet sem az ISO és ANSI szabvány nem tér ki erre részletesen, érdemes a munkafeladat ismeretében meghatározni a munkaasztal méretét, mert ennek méretezésekor a várható egérhasználat mennyiségét figyelembe kell venni az egérpad elhelyezése miatt. Az egérrel kapcsolatban tett kitérő után térjünk vissza a világításhoz.

A munkahelyek világítási problémáival kapcsolatosan végzett kísérleteket Küller [Küller, 1998.], aki a fénycsövek nem-látható villogásának hatásait vizsgálta. Küller konkrét célja az volt hogy a hagyományos és a nagyfrekvenciás előtétrel szerelt fénycsövek szubjektív komfortérzetre, munkateljesítményre és a fiziológiai arousalra gyakorolt hatását megvizsgálja. (A fiziológiai arousal az idegi-hormonális rendszer izgalmi szintjére utal [Atkinson,1994.]) Korábbi kutatások már kimutatták, hogy a fénycsövek 50 Hz-es váltóáram miatti villogása egyértelműen diszkomfortot és általános stresszt okoz. Küller a kísérlet során összehasonlította két kísérleti csoport munkavégzés során észlelhető panaszait a hagyományos fénycsöves világítás és az elektromos előtétrel szerelt világítás esetén. Abban a csoportban, amelyik az előtétrel szerelt világítás mellett dolgozott kevesebb volt a fejfájási és a szempanasz. Amikor pedig felcserélték a két csoportot az újonnan villogás mentes környezetbe került csoportban rövid időn belül a korábbi panaszok több mint fele megszűnt.

Schütz [Schütz,1997.] összehasonlította a különböző számítógépes munkahelyeken alkalmazott világítási rendszereket - direkt, direkt-indirekt, indirekt-direkt, indirekt és kétkomponenses - és egyértelműen a kétkomponenses világítási rendszert találta számítógépes munkahelyek esetére a legmegfelelőbbnek (ld.: Függelék és [Hódos, 1998.])

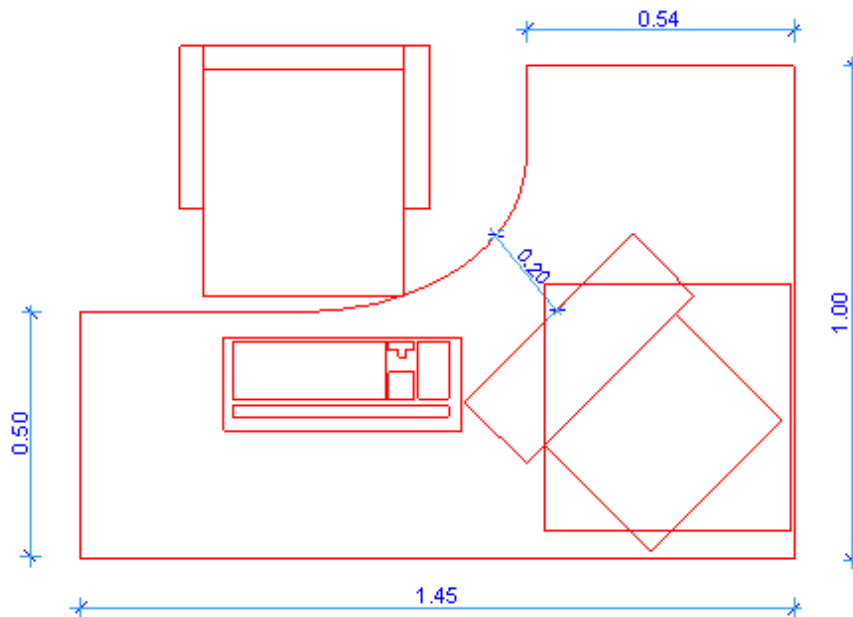
A következő problémakör a szimmetrikus testhelyzet biztosítása. A számítógépes munkahelyek ergonómiai szempontból akkor jók, ha a dolgozó szimmetrikus testhelyzetben tudja kezelni a számítógépet, ehhez pedig szimmetrikus munkahelyre van szükség. Ezt nem írja elő egyik szabvány sem (ISO 9241, ANSI HFS), de az olyan munkaasztalok mindenképpen kedvezőbbek, ahol a szimmetrikus testhelyzet biztosítható. Az aszimmetrikus kezelés aszimmetrikus statikus izomterhelésekkel jár együtt, ami hosszú távon mozgásszervi panaszokat okoz, ami a számítógépes munkahelyek ergonómiai vizsgálatával egyértelműen kimutatható.

Részt vettem egy vizsgálatsorozatban, ahol a cél call center munkahelyek ergonómiai megfelelésének biztosítása volt, illetve a munkahelyek az 50/1999. (XI./3.) rendeletnek megfelelő átalakítása. Ennek keretében több működő call centerben végeztünk el vizsgálatokat.

Az első esetben az 1.-9. ábrán látható munkahelyen dolgoztak a dolgozók, 17"-os monitorokon. A munkaasztalon elhelyezett PC miatt a billentyűzetet kényelmesen kezelhető módon - csukló-, vagy alkartámasztás megvalósítása - nem lehetett elhelyezni a monitor előtt, így hiába volt biztosítva a lábtér a monitor alatt, a kezelők az L-alak hosszabbik szárán helyezték el a billentyűzeteiket, és emiatt a monitor nézését csak aszimmetrikus módon lehet megvalósítani. A testhelyzet káros hatása a tesztkérdésekre adott válaszokból lesűrhető.

A munkaasztallal kapcsolatos problémákra utal, hogy a megkérdezettek megelégedettsége a munkahelyükkel közepes (személyes munkaterület mérete átlag pontszám: 2,6; munkaasztal értékelése átlag pontszám: 3,2; monitor távolsága átlag pontszám: 2,9, a maximum 5 pont volt, a minimum 1).

A megkérdezettek 41,2%-a rendszeres hát és derékfájási panaszokat jelzett. Ezek a vizsgálati eredmények együttesen jelzik azt, hogy a munkaasztal kialakítása nem megfelelő.

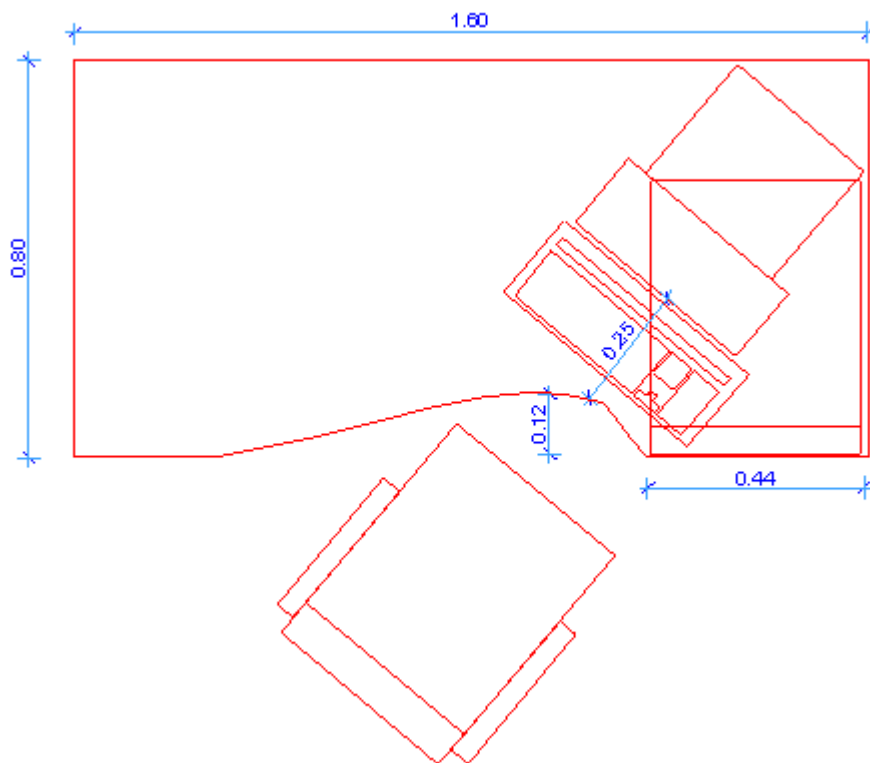


1.- 9. Ábra Az első esetben vizsgált call center munkaasztal

A második esetben az 1.-10. ábrán látható munkaasztalt használták. A munkaasztallal kapcsolatban alapvető probléma volt, hogy a fiókos tároló konténer az asztalhoz volt rögzítve, elmozdítani nem lehetett, és a fiókos konténer elfoglalta a monitor alatti lábteret, és emiatt a dolgozó nem tudta szimmetrikus pozícióban használni a számítógépét.

Ezt az ergonómiai vizsgálati eredményt alátámasztja, hogy a megkérdezett dolgozók a monitor szem távolságot közepesen megfelelőnek értékelték (3,8 pont - max. 5, min 1). A dolgozók 44,4 %-ánál jelentkeznek állandó jelleggel derék és hátfájási panaszok, aminek az oka a nem megfelelő, elcsavarodó testhelyzet.

A fenti példákból látható, hogy a számítógépes munkahelyek tervezésekor több olyan ergonómiai követelményre is tekintettel kell lenni, amelyek a szabályozásban csak részben, vagy egyáltalán nem is szerepelnek, mindazonáltal a munkahelyet használók egészsége, jó közérzete és hatékonysága szempontjából alapvető fontosságúak.



1.- 10. Ábra A második esetben vizsgált call center munkaasztal

Az álló munkahelyek kialakítása különösen front office munkahelyeken vetődik fel, de mielőtt eldöntenénk, hogy álló ügyfélkapcsolati munkahelyeket alakítunk ki fontos, hogy az ergonómiai vizsgálatokon alapuló tervezési paramétereket befolyásoló körülményeket - mint például a munkasík és a szemsík magassága - feltérképezzük.

Az 1.-6. táblázatban vannak összefoglalva az ülő munkahelyhez tartozó antropometriai adatokat, melyek a következők: szemmagasság, ülőmagasság, könyökmagasság az ülőlaptól és a combsík magassága. A táblázatok adatai a férfi és a női átlagos testméret adatokat tartalmazzák, amelyeket egy 1980-as felmérés során határoztak meg [Németh, 1993.]. A szemmagassági méret a felhasznált körülvevő tárgyak (például a monitor) elhelyezéséhez szükséges. A combsík magassága és az ülőlaptól mért könyökmagasság együttesen határozzák meg a munkafelület magasságát.

Annak szemléltetésére, hogy az antropometriai méretek mennyire eltérőek lehetnek, méretezési tartományokat számolhatók ki, és megadható az eltérés a méretezési tartomány két szélső értéke között. Mivel a szórás adott, ezért a tartomány felső határa az adott férfi testmérethez tartozó szórás (átlagos értéktől való átlagos eltérés) és az átlagos férfi méret összege, az alsó határa pedig a női testméret értékéből levont adott női testmérethez tartozó szórás érték.

Testméret	Férfi	szórás	Női	szórás	tartomány	eltérés
<b>Szemmagasság</b>	77,69	3,01	74,05	2,62	80,7-71,43	9,27
<b>Ülőmagasság</b>	89,05	3,09	84,55	2,69	92,14-81,86	10,28
<b>Könyök magasság az ülőlaptól</b>	23,87	2,51	22,49	2,45	26,38-20,04	6,34
<b>Combsík magassága</b>	44,47	1,90	41,84	1,79	46,37-40,05	6,32

1.- 6. Táblázat Az ülő munkahely antropometriai adatai centiméterben

Ebbe a tartományba kell esnie várhatóan minden csoport minden tagjának, ami a valóságban természetesen nem igaz, de a méretezés szempontjából ezt a feltételt tekinthető mérvadónak.

Mivel emberekről van szó, szóba kerülhet a maximum és minimum értékek határértékként való figyelembevétele is, de ez szükségtelen, mert a bonyolultabb műszaki probléma megoldása már nem áll arányban a várható nyereséggel. Sajnos az átlagtól a szóráson túli mértékben eltérő méretekkkel rendelkező emberek igényeit a fentiek alapján nem lehet figyelembe venni, különösen igaz ez álló munkahelyek esetére.

Az ülő munkahelyek változtathatóságuk miatt méretezés szempontjából kedvezőbbek, vagyis egy ülő munkahely több ember számára lehet kényelmes és ergonómiai szempontból megfelelő, mint egy álló munkahely.

Az álló munkahely méretezéséhez szükséges antropometriai adatokat az 1.-7. táblázat tartalmazza.

Az álló szemmagasság határozza meg a számítógép elhelyezési magasságát, az álló könyökmagasság pedig a munkasík magasságát. A testmagasság szórásadatait vettem alapul egy másik irodalomban megadott átlagos könyökmagasság méreteinek közelítő meghatározásához.

Az álló szemmagasság határozza meg a számítógép elhelyezési magasságát, az álló könyökmagasság pedig a munkasík magasságát. A testmagasság szórásadatait vettem alapul egy másik irodalomban megadott átlagos könyökmagasság méreteinek közelítő meghatározásához.

Testméret	Férfi	szórás	Női	szórás	tartomány	eltérés
<b>Szemmagasság</b>	158,76	5,94	149,40	5,57	164,7-143,83	20,87
<b>Könyökmagasság</b>	109,04	5,98*	98,97*	5,60*	115,02-3,37*	21,65*
<b>Testmagasság</b>	169,87	5,98	159,80	5,60	175,85-154,2	21,65

1.- 7. Táblázat Az álló munkahely antropometriai adatai centiméterben (\*- becsült értékek)

Az álló és az ülő munkahely méretezési adatait összehasonlítva láthatjuk, hogy az álló munkahely paramétereinek szórása nagyobb. A szórás az átlag értéktől való átlagos eltérést jelenti. Például a férfi átlagos szemmagassági mérethez megadott 5,94-es szórás azt jelenti, hogy egy

statisztikai mintának tekintett csoport tetszőleges következő tagjának a szemmagassága várhatóan 5,94 cm-rel fog eltérni az átlagosnak tekintett 158,76 cm-es értéktől.

Az ülő magasság szórása csak 3,09 férfiak esetében, míg az álló testmagasság szórása 5,98. Az álló és ülőmagasság közti jelentős szórás különbségeket az okozza, hogy az emberek testmagasságának alakulásában a comb hossza nagy szerepet játszik, de ez a méret az ülőmagasság esetén nem játszik szerepet. Fontos észrevenni azt, hogy amíg az ülő munkahelynél az állítható magasságú munkaszék alkalmazásával lehetővé válik az ülőmagassági paraméter megváltoztatása, ezáltal a felhasználó hozzá tudja igazítani testméreteit a fix magasságú asztalhoz, addig az álló munkahelyen ilyesmire nincsen lehetőség. Álló munkahely esetén előáll az a kényelmetlen helyzet, hogy az asztallap magasságban 21 cm eltérés lehetséges, ami azt jelenti, hogy alig található olyan személy, akinek az asztallap alkalmazott fix magassága lehetővé teszi a kényelmes számítógépes munkavégzést.

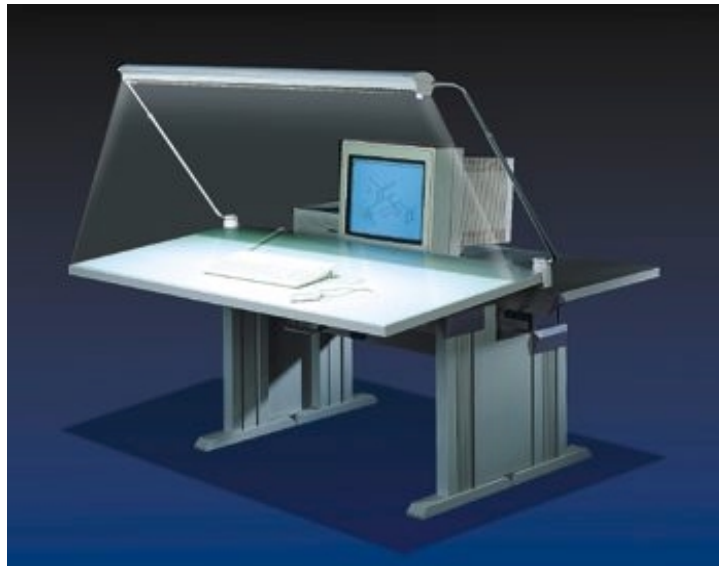
Johansson [Johansson, 1998.] vizsgálta meg egy bolti pénztári munkahelyen az eszközök elhelyezésének hatását a dolgozó által felvett munkapozíciókra és testhelyzetekre. A kísérlet két kísérleti személy bevonásával folyt, akik közül az egyik alacsonyabb termetű volt, a másik magasabb. A két pénztáros munkavégzését vizsgálták két különbözően kialakított pénztári munkahelyen álló és ülő kezelési pozíciók mellett. A szupermarket pénztárosok körében jellemzőek a mozgásszervi panaszok. Ezek a tünetek elsősorban a nyak, a felső karok izomfájdalmaira és diszkomfortjára vonatkoznak. A lézer scannerek bevezetésével a panaszok fokozódtak, a kézfeji tünetek száma kimutathatóan emelkedett. Az ezzel kapcsolatos vizsgálatok során kiderült, hogy a scannerrel végzett munka ténylegesen nagyobb terhelést okoz a nyak és a váll izmaiban, mint a hagyományos pénztárgépek használata. A fő probléma azonban az ismétlődő kezelés és az állandó statikus terhelés volt, amely megoldásként született az a javaslat, hogy a dolgozó gyakrabban változtassa munkája során a testhelyzetet, és esetleg felváltva végezze a munkáját álló és ülő pozícióban. A Johansson által vezetett kísérletben a pénztáros munkahely 90 cm állandó magasságú volt, amelyet lehetett állva és ülve is kezelni. A vizsgálat eredményeképpen az egyik elrendezés egyértelműen kedvezőbbnek bizonyult, mint a másik és emellett az elrendezés mellett a kezelési idő is rövidebb volt. Ez arra mutat, hogy a front office munkahelyek tervezése során érdemes ergonómiai vizsgálatot végezni az eszközök elhelyezésével kapcsolatban, mert a kísérletek során kiválasztható a legkedvezőbb megoldás, amellyel a kezelési idő és a dolgozó terhelése csökkenthető és ez mindenképpen bevétel növelő hatású lesz bármelyik vállalat számára. A kísérlet során kiderült továbbá, hogy a magasabb dolgozónak megfelel a 90 cm-es pultmagasság, jóllehet számára a 95 cm-es magasság volna az optimális. Az alacsonyabb dolgozónak a 90 cm-es pultmagasság nem felelt meg, mivel 80 cm-es magasságú pult lett volna számára szükséges. Emiatt az álló kezelés a magasabb pénztáros számára kedvezőbb volt, az alacsonyabb pénztáros inkább az ülő pozíciót választotta. Mivel front office munkahelyeken állítható magasságú munkahely tervezése nem célszerű elsősorban az ügyfélkapcsolat miatt, ezért Johansson javaslata inkább az álló és ülő kezelés váltakoztatása illetve a munkaidő megosztása a pénztárosi és az egyéb feladatok között.

A fentiekből látható, hogy a front office munkahelyeket az álló kezelés figyelembevétele miatt sokkal körültekintőbben kell megtervezni.

## Az ergonómiai követelmények összefoglalása

### Világítás

Az optimális megoldás számítógépes munkahelyek esetére a kétkomponenses világítási rendszer alkalmazása úgy, hogy az indirekt általános világítást biztosító világító testeknek direkt komponense is legyen, amely az árnyékosságot biztosítja, de a direkt komponens nem okozhat sem közvetlen sem közvetett káprázást. A helyi világítás nem lehet kompakt fénycsöves és a helyi világítást biztosító lámpatest megfelelő ernyőzéséről gondoskodni kell. A helyi világítás akkor megfelelő, ha három irányban állítható és a beállított pozícióban rögzíthető. A világítási rendszer részeként a munkaterem természetes megvilágításának szabályozásáról is gondoskodni kell a terem ablakainak állítható sötétítő berendezéseinek révén.



1.-11. Ábra. Ideális számítógépes munkahelymegvilágítás ([www.leuwnico.com](http://www.leuwnico.com))

### Munkaasztal

A munkaasztal méretét és kialakítását úgy kell meghatározni, hogy elég hely legyen a hardver eszközök és az iratok rugalmas elrendezéséhez. Az asztal munkafelületét lehetőség szerint tükröződés mentes anyagból kell készíteni.

A munkahely kialakításának biztosítania kell a dinamikus eszközzelést valamint a szimmetrikus munkapozícióban történő munkavégzést.

A dinamikus munkahely lényege, annak biztosítása, hogy a billentyűzet és az egér a munkafeladatnak legmegfelelőbb munkapozícióban és elrendezésben használható.

A szimmetrikus testhelyzet a számítógépes munkavégzés esetén a lábtér biztosításától és a monitor elhelyezésétől függ. A berendezést úgy kell megtervezni, hogy a monitor mindenképpen szemben helyezkedjen el a felhasználóval. A lábtérben semmilyen zavaró berendezési tárgyat nem szabad elhelyezni.

Az egér és a billentyűzet használatakor az alkar megtámasztása is szükséges, ami miatt a billentyűzettartók használata kétségesé válik. A billentyűzettartók használatának ellentmond

az is, hogy az egeret és a billentyűzetet külön kell kezelni, ami kényelmetlen, illetve állandó testhelyzet módosítással jár, ami ergonómiai szempontból nem elfogadható. A billentyűzet-tartónak csak olyan számítógépes munkafeladat esetében lehet szerepe, ahol csak a billentyűzetet kell kezelni, az egeret nem.

## **Munkaszék**

Általánosságban elmondható, hogy a jó munkaszék célja, hogy stabilan megtámassza a testet egy dinamikus pozícióban, amely huzamosabb ideig is kényelmes és fiziológiailag is megfelelő. A munkaszék kialakítása során ügyelni kell arra, hogy a használat során a vérkeringés a lábszárakban nem csökkenhet, az ülés során felvett testhelyzeteket könnyű legyen fenntartani és megváltoztatni is egyaránt. A székek támasztania kell a gerincet. A szék felületét úgy kell megválasztani, hogy a súrlódás elegendően nagy legyen ahhoz, hogy a felhasználó nem csúszhasson le a székről. A komfortérzet biztosítása miatt a felület legyen áteresztő anyagból. A következő tervezési paraméterek határozzák meg a munkaszék kialakítását: ülés magasság, ülés mélység, ülés szélesség, háttámasz magasság. Az ülés magasság a térdhajlat talajtól mért magassága. Az ülés mélység a fartól a térdhajlatig tartó távolság. Az ülés szélesség a maximális csípőszélesség. A háttámasz magasság a közép-ágyéktáji terület magassága az ülésmagasság felett. Az ülés magasságnak állíthatónak kell lennie. Az ülés mélységnek is állíthatónak kell lennie, vagy olyan módon, hogy a háttámasz állítható, vagy olyan módon, hogy a szék ülőfelülete állítható. Ha az ülésmélység fix, a megfelelő háttámasztásról gondoskodni kell. Az ülőszélesség állíthatósága nem követelmény, viszont az adott populációban értelmezett a maximális csípőszélességre kell tervezni. Az ülés dinamikus jellemzői az ülési szög és az ülőfelület és a háttámasz együttes mozgása. Az ülési szöget úgy kell megválasztani, hogy lehetővé tegye a felhasználó számára, hogy az első és a hátsó állás között változtatni tudja a testhelyzetét. A testhelyzet változtatásának az előnye az, hogy így biztosítható a vérkeringés akadálytalansága. Az ülőfelület és a háttámasz elmozdulásai lehetővé teszik a felhasználónak, hogy változtassa testhelyzetét, amennyiben a munkafeladat megváltozása azt megköveteli. A tervezés során biztosítani kell az adott helyzetben történő fixálhatóságot is. A számítógépes munkahelyeken javasolt a görgős szék alkalmazása, amely lehetővé teszi a dolgozó számára, hogy a munkafeladat megváltozása esetén könnyedén elmozdulhasson a számítógéptől. A görgő típusának alkalmazkodnia kell a padló felületéhez, egyúttal a görgőt úgy kell kialakítani, hogy munkaszék nem mozdulhat el könnyen és nem csúszkálhat. Alacsony ellenállású görgő nem használható kemény padlófelület esetén. A háttámasznak bármilyen ülő pozíció mellett biztosítania kell a hát megtámasztását. A háttámaszt úgy kell megtervezni, hogy a hát különböző részeit egyidejűleg megtámassza. Különösen a derék megtámasztása fontos. A háttámasznak a testhelyzet megváltoztatását is követnie kell. A magasabb háttámasz esetén, amely a vállat is megtámasztja szükséges egy konvexitás a derék tájon, amely fokozatosan kiegyenesedik, vagy konkáv felületbe megy át. Abban az esetben, ha a munkavégzés során követelmény a nyak és a váll izomrendszerének megtámasztása, kartámasszal kell ellátni a munkaszéket, amely egyúttal segíti a felállást és a leülést is. A kartámaszt úgy kell kialakítani, hogy az nem zavarhatja a dolgozó munkavégzés során preferált testhelyzetét. Amennyiben mégis zavarja, akkor állítható magasságúnak kell lennie, vagy el kell hagyni. A lábtámaszról, amennyiben a dolgozó igényli gondoskodni kell. Az alkalmazott lábtámasznak biztosítania kell a kényelmes, természetes lábtartásnak leginkább megfelelő szöget a lábszár és a lábfej között. A lábtámasz felülete legyen csúszásmentes, és biztosítani kell, hogy a padlón se mozdulhasson el. Javasolt az állítható magasságú lábtámaszok alkalmazása.

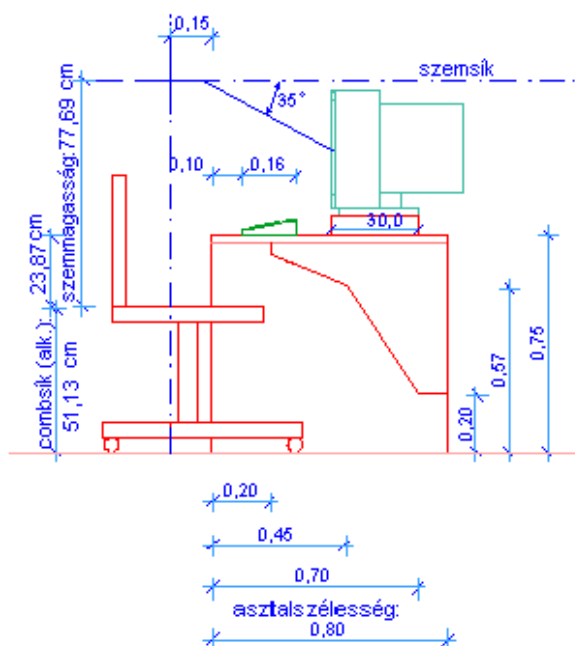
## A számítógépes munkahelyek ergonómiai méretezése

Az ISO 9241-5:1998(E) szabvány és a korábban megjelent vonatkozó szabványok és irányelvek [1.-9.], valamint a témával kapcsolatos nemzetközi kutatások [Aaras, 1988, Hódos, 1988, Jaschinski, 1999., Johansson, 1988., Korda, 1990., Küller, 1991., Németh, 1993., Turville, 1988.] alapján jött létre az alábbi munkahelyek ergonómiai méretezési segédlete [www.webkings.hu/ergonomia]. Ülő munkahelynél az asztal magassága 75 cm-nek. Indokolt esetben azonban az állítható asztalmagasság lehetőségét sem szabad elvetni.

### 1. Hagyományos monitorral ellátott ülő munkahely

Az ISO 9241-5 szabvány szerinti követelmény, hogy a monitor a szemsíkkal  $35^\circ$ -os szöget bezáró egyenesre merőlegesen helyezkedjen el ülő munkahely esetén, álló munkahely esetén pedig a  $30^\circ$ -os szög betartása a kötelező. Ez az elhelyezés az adatok kényelmes olvasása szempontjából kedvező, de ha a világítási rendszer nem megfelelő, akkor ez fokozott mértékű káprázást fog okozni. Az 1.-12. ábrán látható, hogy a hagyományos monitor esetén az esetek többségében a monitor rögzítése és tartószerkezete nem teszi lehetővé a szükséges elfordulást. Ahhoz, hogy a monitor (15"-os) a szabványban megjelölt magasságba kerüljön 6-8 cm magasságú alátét szükséges. Ez lehet egy tárolásra alkalmas fiókos doboz is. Az alátét alkalmazását amiatt is figyelembe kell venni, hogy az 50/1999. (XI.3.) rendelet is kötelezővé teszi „monitorpolc” vagy „állítható asztal” használatát. Ez az elrendezés a szabvány által javasolt, és az itt is alkalmazott 50 cm minimális szükséges szemtávolság tapasztalatok szerint csak 14-15"-os monitorok esetében igaz, ennél nagyobb monitor kényelmes leolvasási távolsága a monitor méretével arányban növekszik. Az asztallap könyökmagasságú, a billentyűzet az asztalon helyezkedik el olyan módon, hogy a csuklót megtámasztva lehessen használni.

#### 1. Hagyományos monitorral ellátott számítógépes ülő munkahely kialakítása



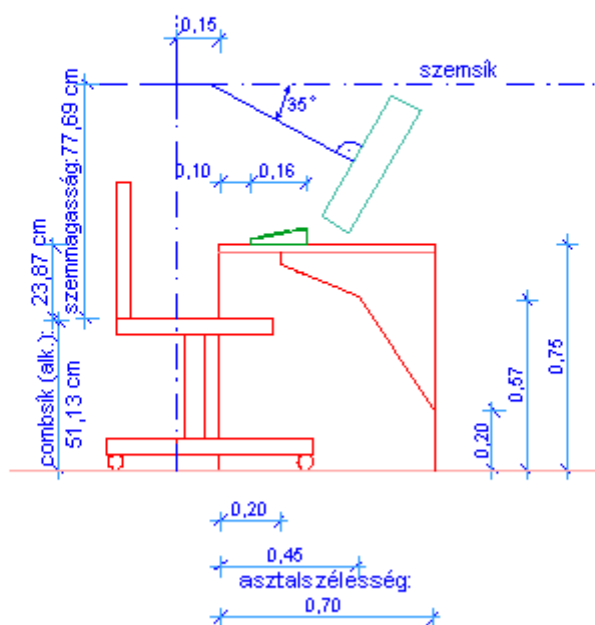
1.- 12. Ábra Hagyományos 15"-os monitorral ellátott számítógépes ülő munkahely

A lábtér hossza 70 cm, de hagyományos monitor alkalmazása esetén az asztal szélességét a monitor mérete határozza meg, jelen esetben az alkalmazott asztalszélesség 80 cm.

## 2. LCD kijelzős monitorral ellátott ülő munkahely

Az 1.-13. ábrán látható egy LCD képernyővel ellátott munkahely méretezési rajza. Ebben az esetben az asztallap szélességét a lábtér szükséges mérete határozza meg. Az LCD kijelzős monitor esetén keskenyebb asztal is elegendő, az alkalmazott szélesség 70 cm. Az LCD monitor további előnye, hogy a legtöbb LCD monitor esetén a monitor dőlésszöge minden nehézség nélkül beállítható az ISO 9241 szabvány által előírt dőlésszögnek megfelelően.

### 2. LCD kijelzős monitorral ellátott számítógépes ülő munkahely kialakítása



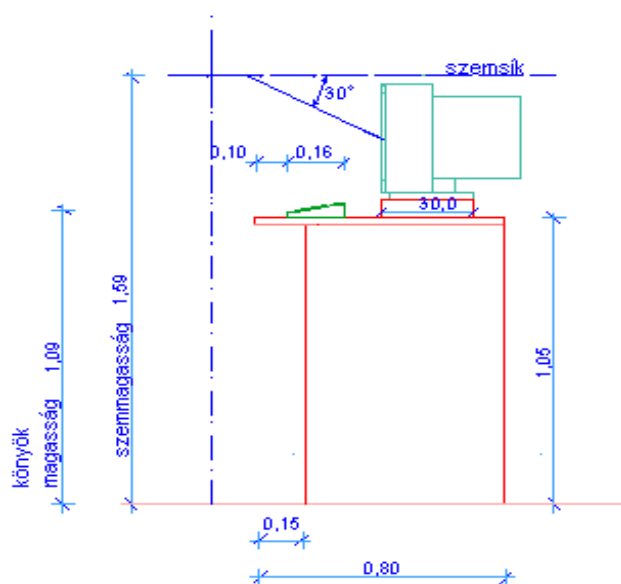
1.- 13. Ábra LCD kijelzős monitorral ellátott számítógépes ülő munkahely

## 3. Hagományos monitorral ellátott álló munkahely

Az 1.-14. ábrán egy hagyományos monitorral ellátott álló munkahely méretezési rajza látható. Az ISO 9241 álló számítógépes munkahelyek kialakítását csak abban az esetben tartja elfogadhatónak, ha az asztal magassága állítható és a munkahely bármikor ülő munkahellyé alakítható. Ügyfélkapcsolati (front office) munkahelyek esetében ezt a lehetőséget sajnos ki kell zárunk, mivel az ügyfél és a dolgozó igényei teljesen mások, adott esetben ellentétesek és ehhez fizikailag nem lehet alkalmazkodni (nem lehet percenként állítani az asztalt.) Az 1.-14. ábrán látható álló munkahelyet az ISO 9241 szerint két paraméterrel kell megadni, az egyik a könyökmagasság, a másik a szemmagasság. Az asztal alkalmazott magassága 105 cm,

amely magasság lehetővé teszi, hogy a csuklót megtámasztva, állva tudjuk használni az asztalon elhelyezett billentyűzetet. Az asztal alatti 15 cm-t szabad lábtérként kell biztosítani, ami ahhoz szükséges, hogy a dolgozó pihenő tartást tudjon felvenni az egyik lábát kissé előre nyújtva, vagy hogy egy állás-segítő támaszt tudjon használni, amely használatához erre a minimális méretű lábmunkazónára szükség van. Az asztal szélességét ebben az esetben is a monitor mérete határozza meg.

### 3. Hagyományos monitorral ellátott számítógépes munkahely kialakítása



1.- 14. Ábra. Hagyományos monitorral ellátott számítógépes álló munkahely

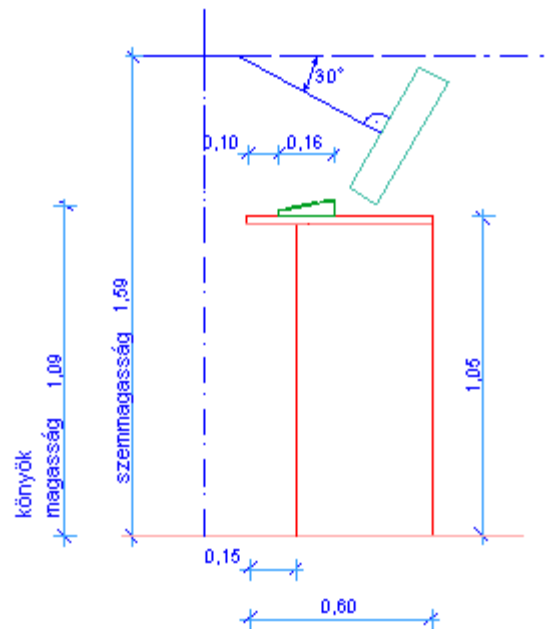
### 4. LCD kijelzős monitorral ellátott számítógépes munkahely

Az 1.-15. ábrán látható, hogy LCD monitor alkalmazásával az álló munkahely mérete jelentősen csökkenthető. Ebben az esetben 80 cm helyett 60 cm szélességű asztal alkalmazása is elegendő. Az álló munkahelyek esetében jelentős hely megtakarítást érhetünk el LCD kijelző monitor alkalmazásával.

### 5. Ülő - álló számítógépes munkahely kialakítása

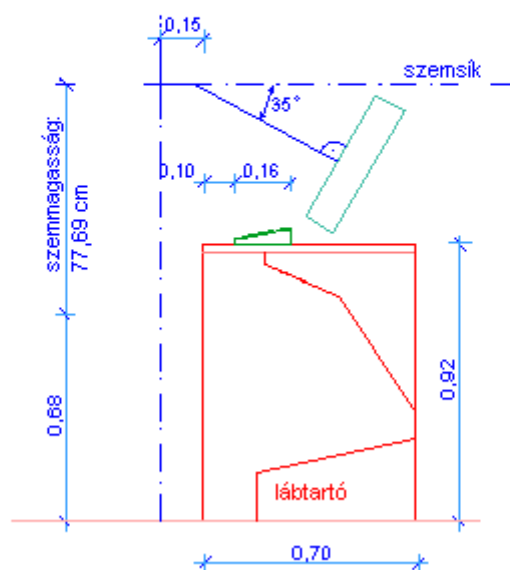
Az 1.-16. ábrán látható az ülő - álló munkahely méretezési rajza. Ezen a munkahelyen alapvetően ülve történik a számítógépes munka, de előfordul, hogy az ügyfélkapcsolat során a dolgozó átmenetileg álló kezelési pozíciót vesz fel. A munkasík alkalmazott magassága ebben az esetben 92 cm, ami az ügyfél számára is kényelmes, amennyiben írnia kell a pulton, vagy átadnia kell valamit a kezelőnek. Az itt alkalmazott munkaszék nem lehet görgős, vagy a görgők terhelésre fixálódó megoldásúak kell hogy legyenek. A munkaszék alacsony, állítható deréktámasszal és karfa nélkül kell hogy készüljön.

#### 4. LCD kijelzős monitorral ellátott álló számítógépes munkahely



1.- 15. Ábra. LCD kijelzős monitorral ellátott számítógépes álló munkahely

#### 5. LCD kijelzős monitorral ellátott ülő-álló számítógépes munkahely kialakítása

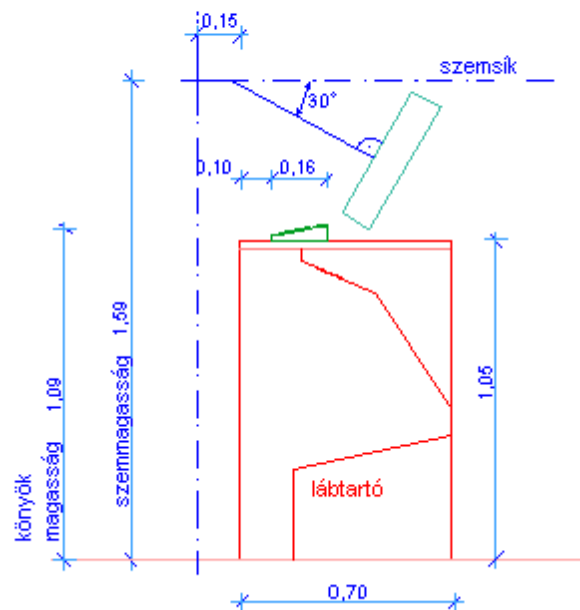


1.- 16. Ábra. Ülő-álló számítógépes munkahely

## 6. Álló - ülő számítógépes munkahely kialakítása

Az 1.-17. ábrán látható egy álló-ülő számítógépes munkahely ergonómiai méretezési vázlata. Az álló-ülő munkahely alkalmazása front office munkahelyek esetén fordulhat elő olyan esetben, ha a munkafeladat megköveteli a gyakori eltávolodást a munkahelytől. A munkahelyen magasztott munkaszék, vagy állássegítő támasz alkalmazható, de ekkor a pihenési időszak biztosítására el kell helyezni egy széket is. Abban az esetben, ha egy álló munkahelyen nem állássegítő támasszal, hanem leülési lehetőséggel szeretnénk a pihenési (ülő) pozíciót biztosítani, akkor a kényelmes üléshez szükséges lábteret is biztosítanunk kell. Az alkalmazott asztalmagasság itt 105 cm, mivel az állást tételezzük fel a munkahelynél alap pozíciónak. Az itt elhelyezésre kerülő munkaszék nem lehet görgős, vagy terhelésre fixálódó görgőkkel kell ellátni, stabilnak és állítható magasságúnak kell lennie, állítható magasságú alacsony deréktámasszal, karfa nélkül, ami megkönnyíti a felszállást a székbe. Az asztal alkalmazott szélességi mérete 70 cm LCD monitor esetében, mivel a leülés miatt a lábmunkázónát biztosítani kell.

### 6. LCD kijelzős monitorral ellátott álló-ülő számítógépes munkahely kialakítása



1.- 17. Ábra Álló-ülő számítógépes munkahely

A munkahely fontos eleme a megfelelő, ülőmagassághoz tervezett lábtámasz, amely elhelyezése a 15 cm szélességű álló pozícióhoz szükséges lábteret is biztosítja.

## 2. Munkahelyi rendszer tervezése

A 2.-1. ábrán látható módon történhet egy ergonómiai és környezet-pszichológiai követelményeknek megfelelő iroda megtervezése. Első lépésként fel kell állítani egy követelmény-rendszert, amelyet a különböző igények szerint súlyozni kell. Többféle lehetséges munkahely típusból egy döntés-előkészítő rendszer segítségével már ki tudjuk választani a számunkra legkedvezőbb elrendezés típust.

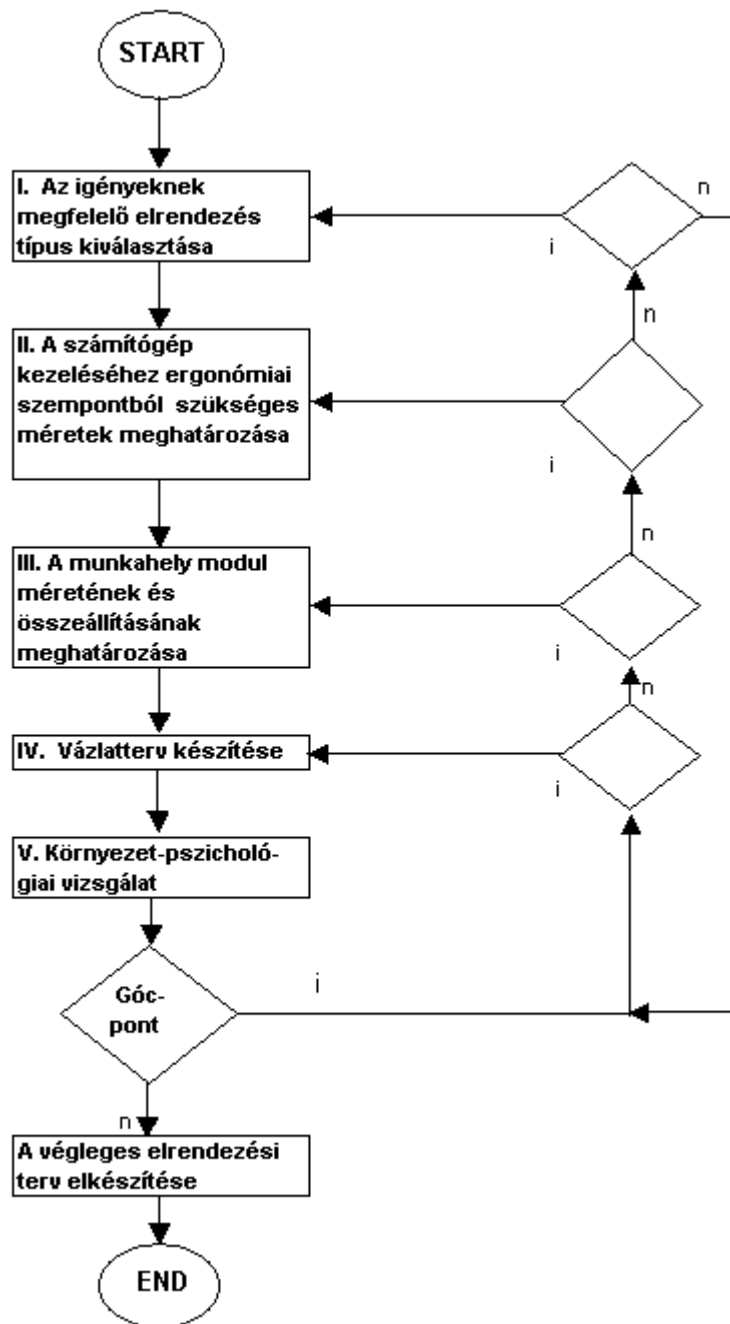
Második lépésként a munkahely típus megválasztása után meg kell határozni azokat a műszaki paramétereket, amelyeket feltétlenül be kell majd tartanunk a tervezés során. Ez azt jelenti, hogy az 50/1999.(XI.3.) rendeletben meghatározott előírásoknak megfelelően kell az ergonómiai szempontok alapján a munkahelyeket méretezni. A méretezés folyamán a rendeletben foglaltakat érvényesíteni lehet már a tervezés korai fázisában.

Harmadik lépés a munkahely modul méretének és összeállításának meghatározása, amely már függ az alkalmazni kívánt bútor típus elemeinek méretétől is.

Amikor már a munkahelyek konkrét kialakítása is ismert, elkészíthetjük a mérethelyes elrendezési vázlatot.

Az elrendezési vázlat alapján a környezetpszichológiai értékelési táblázat [Molnár, 1998., Molnár, 1999.] segítségével elkészítjük a vizsgálatot, amely végeredménye a tervezett munkahelyek stressz-térképe lesz. A stressz-térkép [Molnár, 1998.] úgy készül, hogy az értékelési táblázat munkahelyekre eső pontszámai szerint egy szintvonalas ábrázolást készítünk az iroda területre, amelyen a kritikus területek azonnal láthatóvá válnak. Amennyiben jelentős inhomogenitások - gócpontok - találhatók a stressz-térképen, úgy ezeket meg kell kísérelni felszámolni, mivel ezek azt jelzik, hogy az elrendezés nem megfelelő. A dolgozókat nagy mértékű káros környezeti stressz hatás éri az inhomogén területeken. Ilyen esetben akár a munkahely elrendezési típus megválasztásától újból kell kezdeni a folyamatot, egészen addig, amíg jelentős gócpont már nem lesz az iroda stressz-térképén. Ekkor elkészülhet a végleges elrendezési terv.

A következőkben lépésenként is áttekintjük a tervezési folyamatot.



2.-1. Ábra Számítógépes munkahelyi rendszer tervezési folyamata

## 2.1. A munkahely típusának meghatározása

A munkahely típusát egy döntés-előkészítő rendszer segítségével választhatjuk ki a különböző lehetőségek közül. A döntés-előkészítő rendszer elméleti leírása a Függelékben megtalálható.

Első lépésként össze kell állítani a lehetséges munkahely típusokat, amelyek közül ki szeretnénk választani az adott feladatra legmegfelelőbbet. A munkahelyek közül csak az általam legjellemzőbbnek tartott típusokat vettem figyelembe. Az általam kialakított csoportosítás csak ajánlásnak tekinthető. A csoportosítást az elrendezési lehetőségek szerint alakítottam ki a vonatkozó szakirodalom [Collins, 2000, Soóki-Tóth, 2000, Ploster, 2000.] figyelembevételével.

### 1. Hagyományos elrendezésű iroda

A hagyományos iroda jellemzője a folyosóról nyíló egyéni, vagy kisebb csoportok elhelyezésére alkalmas helyiségek kialakítása. Maximum hat fő egy térben történő elhelyezéséig az irodát még hagyományos elrendezésűnek kell tekinteni. Az ilyen elrendezés előnye, hogy a fizikai környezet jellemzői (fény, klíma, hőmérséklet, zaj) jobban igazíthatók az egyéni igényekhez, mint a nagyterű irodák esetében. Hátrányaként említik egyes források [Collins, 2000.] a dolgozók közötti korlátozott kommunikációt, valamint a magasabb kialakítási költséget. Tekintettel kell lenni azonban arra, hogy a hagyományos, verbális kommunikáció az információs társadalomban elvesztette a régebbi jelentőségét. Manapság mindenkinek lehetősége van a korszerű kommunikációs eszközök (telefon, mobiltelefon, fax, internet) használatára. Azt, hogy a kommunikáció nem probléma a munkavégzésben mi sem bizonyítja jobban, mint a „home office” munkahelyek rohamos terjedése világszerte.

### 2. Nyílt nagyterű iroda

A nagyterű irodák jellemzője, hogy a fizikai környezet nem szabályozható az egyén igényei szerint, általában a természetes megvilágítás sem biztosított a munkahelyek jó részében, ami környezet-pszichológiai szempontból mindenképpen stresszforrás, valamint általában a mesterséges világítás színvisszaadási elégtelensége miatt állandó akkomodációs problémát okoz. A nyílt elrendezés a nagyterű kialakítás olyan formája, ahol a lehető legkisebb munkaterületet biztosítják a dolgozó részére, amely munkaterület ellenőrizhető és áttekinthető, mivel a munkahelyeken a vizuális diszkréció sem biztosított, nincsenek válaszfalak. Az elrendezés előnye [Collins, 2000.], hogy itt a legkisebb az egy főre jutó munkaterület. A nyílt, egyterű munkaterületek kialakítása inkább a termelési folyamatok kialakítása esetében javasolható, mint irodai munkavégzés esetén.

### 3. Irodáj rendszerű nagyterű iroda

Az irodáj rendszerű nagyterű irodában a teret magasított paravánok osztják fel, az egyes munkafolyamatoknak megfelelően. A vizuális diszkréció [Field, 1992.] itt esetenként már biztosított, de az áthallási diszkréció [Field, 1992.] nem, éppen ezért a nagy koncentrációt, illetve titkosságot igénylő munkafeladatok elvégzésére a nagyterű irodákban szokás önálló szobákat kialakítani, amelyeket az ilyen típusú feladatokat végző dolgozó időlegesen igénybe vehet. Az irodáj már nem annyira áttekinthető, mint a nyílt elrendezésű nagyterű iroda, jellemzője a munkacsoportonkénti paravános lehatárolás, valamint a külön „üvegkalitkás” vezetői munkaszobák kialakítása.

### 4. Home office rendszer

A távmunka végzésére a korszerű kommunikációs eszközök széles körű elterjedése teremtette meg a lehetőséget. Bizonyos típusú munkák otthon is végezhetők, ez a vállalatoknak költségtakarékos megoldás, a munkavállalónak pedig nem kell utazással töltenie több órát naponta és az otthoni kényelmes, „stressz-mentes” környezetében töltheti el a munkaidejét. Az ilyen típusú munkahelyek „home office” rendszerben működnek.

## 5. Hoteling rendszer

A hoteling a nagyterű irodai kialakítás egy speciális esetének tekinthető, amely lehetővé teszi a munkaterület jobb kihasználását, ugyanakkor a személyesség (privacy) egy ilyen irodában erőteljesen lecsökken. A koncepció lényegét így lehetne megfogalmazni: [Soóki-Tóth, 2000.] a hoteling vagy hotdeskking rendszerben „senkinek sem biztosítanak saját munkaállomást, viszont mindenkinek van egy mobil, fiókos tárolója, amelyet az irodai munka végeztével egy „parkolóhelyre” visz, amelyet a bejárat közelében alakítanak ki. Aki bejön az irodába dolgozni, egyszerűen választ magának egy helyet, ahová leül. Aki hamarabb jön, több hely közül választhat.”

A döntés-előkészítés második lépéseként ki kell választani azokat a legfontosabb szempontokat - értékelési tényezők -, melyek érvényesülése, illetve ezek érvényesülésének mértéke döntő lehet a munkahely szempontjából. Az általam javasolt értékelési tényezők a következők:

### a. Káros környezeti stressz hatás

Korábbi munkáim [Molnár, 1998, Molnár, 1999.], valamint más források [Collins, 2000, Evans, 1999., Hall, 1987., Küller, 1991., Pease, 1991.] alapján a környezet-pszichológiai igénybevételek figyelembevételét a munkahelyek kialakításának legjelentősebb kérdésének tekintem.

A munkahely kialakításában döntő szerepe van a stressz-mentességnek, ami alapvetően a káros mértékű stressztől való mentességet jelenti. A stressz-mentesség követelményeit az ember pszichológiai igényei határozzák meg.

### b. Diszkréció

A diszkréció egyik formája a vizuális diszkréció [Field, 1992.], ami azt jelenti, hogy a dolgozó íróasztala, monitora mások által mennyire áttekinthető és mennyire látható, hogy a dolgozó éppen mit csinál. A diszkréció másik formája az áthallási diszkréció [Field, 1992.], ami arra utal, hogy a dolgozó telefonos megbeszéléseit, vagy kollégával, ügyféllel történő beszélgetését mennyire hallják a többiek. Akkor biztosított a vizuális diszkréció, ha a dolgozó közvetlen munkaterületére nem lehet betekinteni, az áthallási diszkréció pedig akkor, ha a telefonbeszélgetések és egyéb megbeszélések nem nyilvánosak.

### c. Ellenőrzöttség

A vizuális diszkréció olyan esete, amikor a vezető beosztású feljebbvaló, vagy egy arra kijelölt személy tetszése szerint megfigyelheti a dolgozó tevékenységét, és a tapasztaltakkal kapcsolatban esetleg felelősségre is vonhatja. Mivel az ellenőrzési helyzet a dolgozó szempontjából káros és a munkaadó szempontjából sem túlságosan előnyös (mivel ellenőrzési helyzetben a dolgozó a munkaidő jó részét azzal tölti, hogy „a tevékenység látszatát keltse” [Field, 1992.]), ezért kedvező esetnek azt tekintetem amikor az ellenőrzés a munkaterületen nem jellemző.

#### d. Beruházási költség

A munkahely kialakításának összes költsége. Figyelembe venni az értékelés során a számszerű összegeket nem tudjuk, csak a várható költségek viszonylagos mértékét (magas, közepes, alacsony költség).

#### e. Terület kihasználás

A beruházási és az üzemeltetési költségeket is befolyásolja, hogy egy főre fajlagosan mekkora munkaterületet kell kialakítani. Egy korábbi munkámban [Molnár,1998.] már bemutattam, hogy ugyanazon a területen ugyanannyi munkahely alakítható ki egy a dolgozók számára kedvezőbb, hagyományos elrendezésben, mint egy nagyterű irodában.

#### f. Biztonságos munkavégzés

A munkavégzés biztonsága azt jelenti, hogy a munkahely időleges, vagy munkaidő végén történő elhagyása esetén a dolgozó munkahelyen elhelyezett tárgyait, vagy a munkaterületén elhelyezett iratait, és a számítógépében tárolt adatait a tudta nélkül van-e lehetősége illetéktelen személynek használni.

#### g. Rugalmas elrendezés

Akkor tekinthető rugalmasnak a munkaterület kialakítása, ha a munkahelyek szabadon átrendezhetők, adott esetben átcsoportosíthatók az időközben felmerült újabb igények szerint.

#### h. Berendezések közös használata

Előfordulhat, különösen nagyobb értékű eszközök esetén, hogy felmerül az eszközök közös használatának az igénye.

A 2.-1. táblázat tartalmazza az egyes szempontok szerint adható pontszámok jelentését.

A munkahely típusokat eszerint a pontozási rendszer szerint lehet értékelni.

A döntés-előkészítés harmadik lépése az értékelési tényezők súlyozása. A tényezőket az értékelést végző szakértők párosával hasonlítják össze úgy, hogy a preferált tényezőt megjelölik. A szakértők által kitöltött kérdőívek alapján létre lehet hozni a preferencia-mátrixokat minden szakértő esetében. A preferencia-mátrix úgy jön létre, hogy amennyiben a sorban lévő tényező előnyben részesül az oszlopban lévővel szemben, akkor az érték „1”, amennyiben nem részesítjük előnyben az érték „0”. Az egyes szakértők preferencia táblázataiból létre lehet hozni az aggregált preferencia-mátrixot. Az így kapott preferencia értékeket a standard normális eloszlás függvény értékeire transzformálva megkapjuk a tényezők egymáshoz viszonyított elhelyezkedését.

	Megnevezés	3 PONT	2 PONT	1 PONT
1.	Káros környezeti stressz hatás	A káros környezeti stressz nem jellemző.	Közepes mértékű környezeti stressz.	Jelentős mértékű környezeti stressz.
2.	Diszkréció	A vizuális és az áthallási diszkréció is biztosított.	A vizuális vagy az áthallási diszkréció biztosított.	A vizuális és az áthallási diszkréció sem biztosított.
3.	Ellenőrzöttség	Nem jellemző.	Kisebb részegységek ellenőrzöttek.	A teljes terület egységesen ellenőrzés alatt áll.
4.	Beruházási költség	Magas.	Közepes.	Alacsony.
5.	Területkihasználás	Az egy főre jutó m <sup>2</sup> viszonylag kevés.	Közepes.	Az egy főre jutó m <sup>2</sup> viszonylag sok.
6.	Biztonságos munkavégzés	Az iratok és adatok tárolása biztonságos.	Az iratok és adatok mások által esetleg hozzáférhetők.	Az iratok és adatok bárki számára hozzáférhetők.
7.	Rugalmas elrendezés	A munkaterület szabadon átrendezhető.	A munkaterület korlátozott mértékben átrendezhető.	A munkaterület nem rendezhető át.
8.	Berendezések közös használata	Biztosított.	Korlátozott mértékben biztosított.	Elhanyagolható.

2.-1. Táblázat Az irodai munkahelyek értékelési szempontjainak pontozása

Ha ezeket az értékeket a 0-100-as skálára transzformáljuk, megkapjuk az úgy nevezett Guilford-féle súlyszám skálát. A Guilford-féle súlyszám skálát meghatározó számításokat a vonatkozó szakirodalom [Dr. Molnár, 1984., Dr. Kindler, 1977.] tartalmazza.

	Megnevezés	Hagy.elr.	Nyílt	Irodatáj	Home off.	Hoteling
1.	Káros környezeti stressz hatás	3	1	2	3	1
2.	Diszkréció	3	1	2	3	1
3.	Ellenőrzöttség	3	1	2	3	1
4.	Beruházási költség	1	3	2	3	3
5.	Területkihasználás	2	3	2	3	3
6.	Biztonságos munkavégzés	3	1	2	2	2
7.	Rugalmas elrendezés	2	2	3	2	3
8.	Berendezések közös használata	1	2	3	1	3

2.-2. Táblázat Az irodai munkahelyek értékelési táblázata

Ezt követően az értékelési tényezőkhez tartozó súlyokkal megszorozzuk a 2.-2. táblázatban található pontszámokat és elrendezés típusonként összeadjuk őket. A legnagyobb összpontszámú típus lesz a kiválasztott.

Front office munkahelyek esetében az alábbi ügyfélkapcsolati munkahely típusok lehetségesek, amelyek közül aztán a munkafeladatnak legmegfelelőbb kiválasztható.

### 1. Ülő számítógépes munkahely csoport

Az ülő munkahelyek szintben elhelyezve, illetve *szintben* magasítva is tervezhetők. A munkahelyek lehetnek zártak, részlegesen zártak, vagy nyitottak.

ÜLŐ MH.	- szintben elh.	┌ lezárt (1.)
		└ részlegesen lezárt (2.)
	- magasított	┌ nyitott (3.)
		└ lezárt (4.)
		└ részlegesen lezárt (5.)
		└ nyitott (6.)

### 2. Álló számítógépes munkahely csoport

Az álló számítógépes munkahelyek tervezésénél figyelembe kell venni, hogy a munkahely határai elmosódnak, ezért a munkafolyamatot és a térszervezést csak együtt lehet kialakítani. Az álló munkahelyeknél, mivel nagy a dolgozó mobilitása ezért az ügyfél tekintete is vándorol, és nagyobb teret tud áttekinteni, mint egy kicsi elmozdulás igényű ülő munkahely esetében. Ennél fogva, mivel álló munkahelyek esetében a környezet esztétikai minősége sokkal hangsúlyosabb, mint ülő munkahelyeknél, a nyitott kialakítás javasolható.

ÁLLÓ MH. - nyitott (7.)

### 3. Álló - ülő számítógépes munkahely csoport

Álló - ülő munkahelynél az álló munkahelyre vonatkozó feltételek érvényesek.

ÁLLÓ - ÜLŐ MH. - nyitott (8.)

### 4. Ülő - álló számítógépes munkahely csoport

Mivel az ülő - álló munkahelynél a munkavégzés túlnyomó részben ülve történik, ezért az ülő - álló munkahely kialakítható lezárt, részlegesen lezárt és nyitott módon is.

ÜLŐ - ÁLLÓ MH.	┌ lezárt (9.)
	└ részlegesen lezárt (10.)
	└ nyitott (11.)

A fentieket táblázatos formában a következőképpen lehet összefoglalni:

	Ülő, szintben	Ülő, magasított	Alló-ülő	Ülő-álló	Alló
Lezárt	X	X	-	X	-
Részlegesen	X	X	-	X	-
Nyitott	X	X	X	X	X

2.-3. Táblázat Front office munkahely típusok

A fenti 11 féle munkahely közül bármilyen munkafeladathoz már kiválasztható a legmegfelelőbb megoldás, amely megvalósításánál figyelembe kell venni az alkalmazott monitor méretét is, valamint az anyagáramlás és az áthallás biztosítását.

Front office munkahelyek esetében a következő értékelési tényezők figyelembevételre javasolható:

#### a. Ügyfélforgalom nagysága

Az ügyfélforgalom meghatározza az ügyfélkapcsolati munkahelyek környezetének kialakítását is, nemcsak a munkahelyét. Nagy ügyfélforgalom mellett a kiszolgálás általában „személytelenebb”, mivel a kiszolgálónak a folyamat gyors, pontos elvégzésére kell koncentrálni, és az ügyfél szinte - személyében - érdektelen. Kivételt képez, ha valamely tranzakcióhoz személyazonosításra van szükség.

Nagy forgalom mellett a munkahely „zártága” biztonságot jelent a dolgozónak, mivel a munkakörnyezet adja a rutin feladatok gyors elvégzésének feltételét, és így kevés figyelem elvonó tényező játszik közre.

Ügyfélhívó rendszer vagy kordonos ügyfélirányítás nemcsak az ügyfelek számára, hanem a kiszolgáló személyzet számára is kedvező megoldás, a már említett figyelem elvonás csökkentése miatt.

Kisebb forgalmú helyeken kedvező lehet a részlegesen zárt, vagy a nyitott munkahelyek alkalmazása, mivel ez a kialakítás az ügyfélkapcsolat szempontjából egyértelműen kedvezőbb.

#### b. Ügyfélforgalomból adódó káros mértékű stressz

Az ügyfélforgalomból adódó káros mértékű stressz hatás definíciója korábban már meghatározásra került.

#### c. Szemkontaktus

Az ügyfél és a dolgozó közötti kommunikációt biztosítani kell, ennek egyik része a vizuális kommunikáció (szemkontaktus), a másik része a verbális kommunikáció (áthallás). A vizuális kommunikációt akadályozza, ha a felek között fizikai akadályok helyezkednek el, vagy ha nem tudnak egymás szemébe nézni.

#### d. Káros mértékű munkaegészségügyi igénybevétel

Többféle egészséget érintő tényező is előfordulhat a munkahelyen, mint például a zaj, a klíma, világítás, munkaszék. A front office munkahely típusok értékelésénél csak a munkavégzési pozíció egészségre gyakorolt hatását tudjuk figyelembe venni. Az álló pozícióban végzett munkához nagyobb energiára van szüksége a szervezetnek, az ISO 9241-5. szabvány az álló munkavégzést számítógépes munkahelyek esetében csak úgy engedi meg, ha az álló munkahely az asztal magasságának csökkentésével ülővé is átalakítható. Az álló munkahely csak kis forgalmú helyeken alakítható ki, ahol a dolgozó időszakos pihenése biztosítható.

#### e. Áthallási diszkrécia

A dolgozó és az ügyfél közötti verbális kommunikáció biztosítása miatt az áthallást a front office munkahelyen biztosítani kell. A fizikai akadályok a felek között nagy mértékben akadályozzák az áthallást. Ha az áthallás nem biztosított, az tévesztésekhez, a várakozási idő növekedéséhez és hatékonyság romláshoz vezet.

#### f. Elmozdulási igény

Felmerülhet olyan elvárás a dolgozóval szemben, hogy eltávozzon a munkahelyéről, vagy a munkahely szűkebb környezetében nagyobb mértékű elmozdulásokat kell végrehajtania. Ennek a biztosítása egy mobilizálható testhelyzet esetén lehetséges.

#### g. Pénzkezelés biztosítása

Front office munkahelyek esetén előfordulhat jelentős mértékű pénzkezelés is. A pénzkezelés a dolgozótól nagy pontosságú munkavégzést kíván meg. Nagy forgalom és nagy mértékű pénzkezelési igény és anyagáramlás esetén célszerű megoldás a különböző magasságig felépített üvegezett lezárás un. bankfal. Ebben az esetben a kommunikációt - az áthallást és a szemkontaktust -, valamint az anyagáramlást a lezáráson keresztül biztosítani kell.

#### h. Átéptíthetőség

A munkafeladatok megváltozásával előfordulhat, hogy a munkahelyek kialakítását is változtatni kell, és emiatt nem elhanyagolható szempont, hogy adott esetben a kialakítás az esetleges változtatásokat mennyire teszi lehetővé. A három fokozatú skála a front office munkahelyek esetén az alábbiak szerint értelmezhető.

	Megnevezés	3 PONT	2 PONT	1 PONT
1.	Ügyfélforgalom nagysága	Nagy ügyfélforgalom fogadására is alkalmas.	Közepes ügyfélforgalom fogadására alkalmas.	Kis ügyfélforgalom fogadására alkalmas.
2.	Ügyfélforgalomból adódó káros mértékű környezeti stressz	A káros környezeti stressz kisebb mértékű.	Közepes mértékű környezeti stressz	Jelentős mértékű környezeti stressz
3.	Szemkontaktus	Biztosított.	Részlegesen biztosított.	Nem biztosított.

4.	Káros mértékű munka-egészségügyi igénybevétel	Nincs.	Kis mértékű.	Jellemző.
5.	Athallási diszkréció	Az áthallás biztosított.	Az áthallás részlegesen biztosított.	Az áthallás nem biztosított.
6.	Elmozdulási igény	Biztosított.	Részlegesen biztosított.	Nem biztosított.
7.	Pénzkezelés biztonsága	Biztosított.	Részlegesen biztosított.	Nem biztosított.
8.	Átépíthetőség	A munkaterület szabadon átépíthető.	A munkaterület korlátozott mértékben átépíthető.	A munkaterület nem építhető át.

2.-4. Táblázat Az ügyfélkapcsolati munkahelyek értékelési tényezőinek pontozása

A tényezőkre adott pontszámok értékét a 2.-4. táblázat szerint lehet meghatározni.

A fentiekben definiált munkahely csoportokat a 2.-4. táblázat szerint értékelni lehet.

A munkahelyek értékelési táblázatát a 2.-5. táblázat tartalmazza.

Megnevezés	Ülő zárt	Ülő részl. Zárt	Ülő nyitott	Magas ított zárt	Magas ított részl. Zárt	Magas ított nyitott	Ülő- álló zárt	Ülő- álló részl. Zárt	Ülő- álló nyitott	Álló- ülő nyitott	Álló nyitott
Ügyfélforgalom nagysága	3	2	1	3	2	2	3	2	1	1	1
Ügyfélforgalomból adódó káros mértékű környezeti stressz	3	2	1	3	2	1	3	2	1	1	1
Szemkontaktus	1	1	2	2	2	3	2	2	3	3	3
Káros mértékű munkaegészségügyi igénybevétel	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1
Athallási diszkréció	1	2	3	1	2	3	1	2	3	3	3
Elmozdulási igény	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3
Pénzkezelés biztonsága	3	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1
Átépíthetőség	2	3	3	1	1	1	1	2	2	2	3

2.-5. Táblázat A front office munkahelyek értékelési táblázata

Rátekintve a táblázatban szereplő pontszámokra, azonnal látszik, hogy egyetlen munkahely csoport sem kapott valamennyi értékelési tényező szerint maximális (3 pont) pontszámot, sőt valamennyi esetben előfordul a legalacsonyabb pontszám is.

A típus megválasztásánál a továbbiakban a back office munkahelyeknél leírtak szerint kell eljárni.

## **2.2. A munkahelyi modul kialakítási lehetőségei**

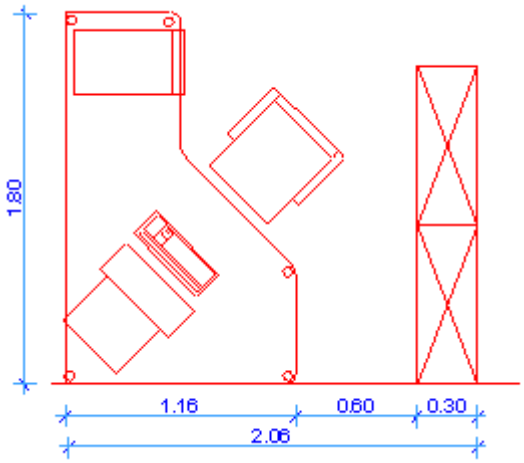
A munkafeladat pontos meghatározása után sor kerülhet a munkahelyi modul kialakítására. A modul megtervezése a munkavégzéshez szükséges (és elégséges) berendezési tárgyak meghatározását jelenti, ami azért szükséges, hogy a tervezés során az optimális megoldást tudjuk megkeresni. Ha egy munkafeladathoz rosszul határozzuk meg a munkahely modult, akkor nem lehet majd a modullal berendezett munkahelyeken megfelelő színvonalon munkát végezni. A modulárisan berendezett irodák rendezettebb képet mutatnak és a helykihasználásuk is jobb. A munkahely modul részletesebb meghatározása esetén sor kerülhet a munkaterületek és a berendezési tárgyak méretének meghatározására is.

A modul meghatározását jelentősen befolyásolja, hogy milyen monitor kell a munkahelyen elhelyezni. A 17” és 21”-os monitorok esetében lényegesen nagyobb méretű asztalra van szükség, mint az LCD monitor esetében, mint ahogy azt a méretezés bemutatása során is láthattuk. A tervezéskor érdemes megvizsgálni mindkét lehetőséget, mivel előfordulhat olyan eset, hogy az LCD monitor alkalmazása költségkímélőbb megoldás, mint a nagyobb munkahelyi modulok telepítése.

### 1. Számítógéppel támogatott irodai munkahely

A számítógéppel támogatott munkahelyen L-alakú asztalokat célszerű használni, mert itt nemcsak számítógépes munkát kell végezni, hanem különböző adminisztratív feladatokat is. Bár a számítógépet naponta használják, mégis nem azzal a gyakorisággal, mint egy fejlesztői munkahelyen, tehát nem szükséges a számítógépet az elsődleges munkazónában elhelyezni, viszont az adminisztratív munka megfelelő elvégzéséhez helyet kell biztosítani. Ezen a munkahelyen két megoldás lehetséges. Az egyik lehetőség olyan L-alakú asztal elhelyezése, ahol a lábmunkazóna biztosított, és a számítógép az átlóra helyezhető, mivel ez az elhelyezés kedvező monitor-szem távolságot biztosít. A másik lehetőség egy hagyományos íróasztal és egy különálló számítógép asztal elhelyezése. Ennek az elrendezésnek az előnye, hogy itt professzionális számítógépes asztalt alkalmazhatunk, amelynek magassága gázrugós, vagy elektromos úton állítható, így tetszés szerint ülve és állva is végezhetjük a számítógépes munkát.

Javasolt modul összeállítás L-alakú asztal esetén:

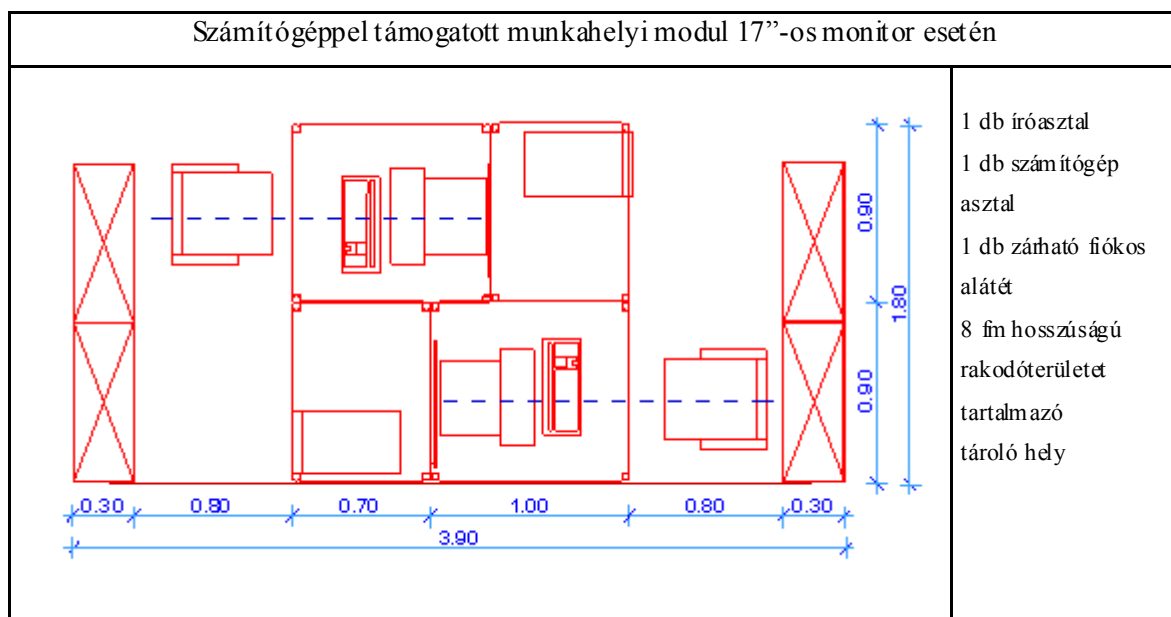
Számítógéppel támogatott munkahelyi modul 17"-os monitor esetén	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 db L-alakú asztal</li> <li>- 1 db zárható fiókos alátét</li> <li>- 8 fm hosszúságú rakodóterületet tartalmazó tároló hely</li> </ul>

2.-2. Ábra Számítógéppel támogatott, 17"-os monitorral ellátott L-alakú munkahelyi modul



2.-1. Kép Számítógéppel támogatott L-alakú munkahely

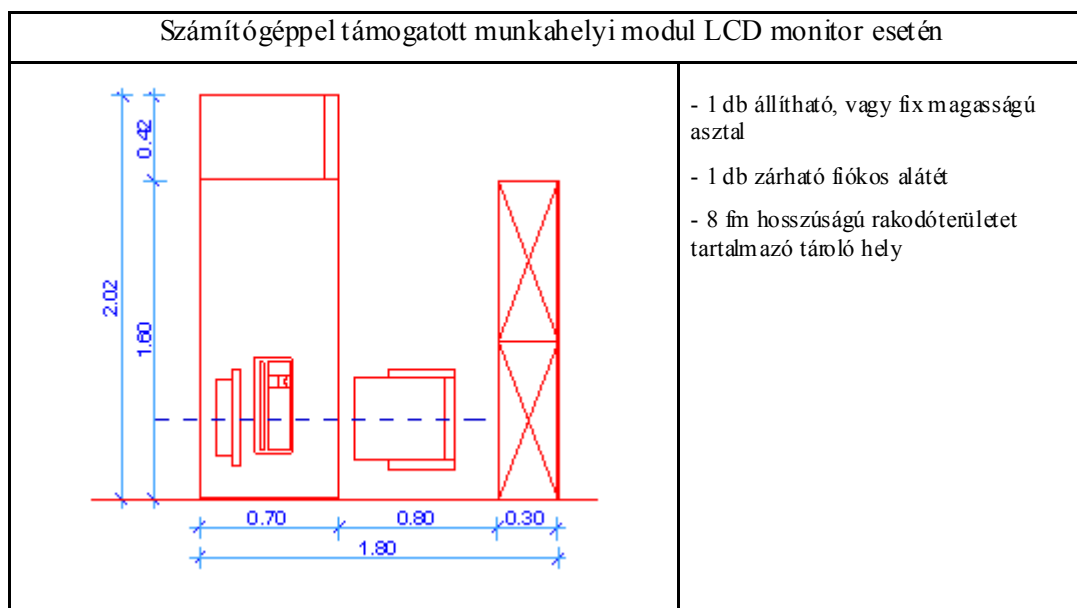
Javasolt összeállítás állítható számítógépes asztal esetén:



2.-3. Ábra Számítógéppel támogatott, 17"-os monitorral ellátott munkahelyi modul



2.-2. Kép Számítógéppel támogatott 17"-os monitorral ellátott munkahely



2.-4. Ábra Számítógéppel támogatott, LCD monitorral ellátott munkahelyi modul

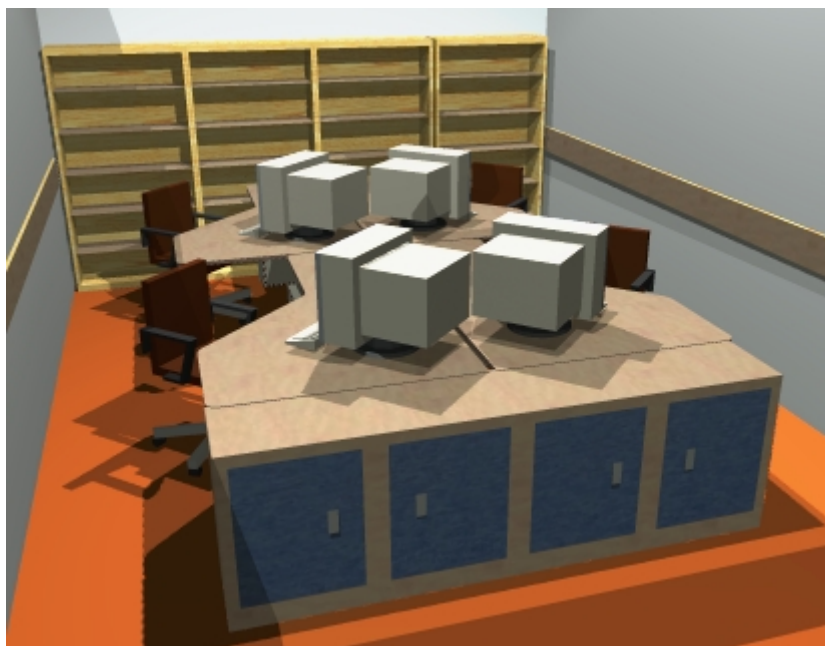


2.-3. Kép Számítógéppel támogatott LCD monitorral ellátott munkahely

## 2. Fejlesztői munkakörnyezet

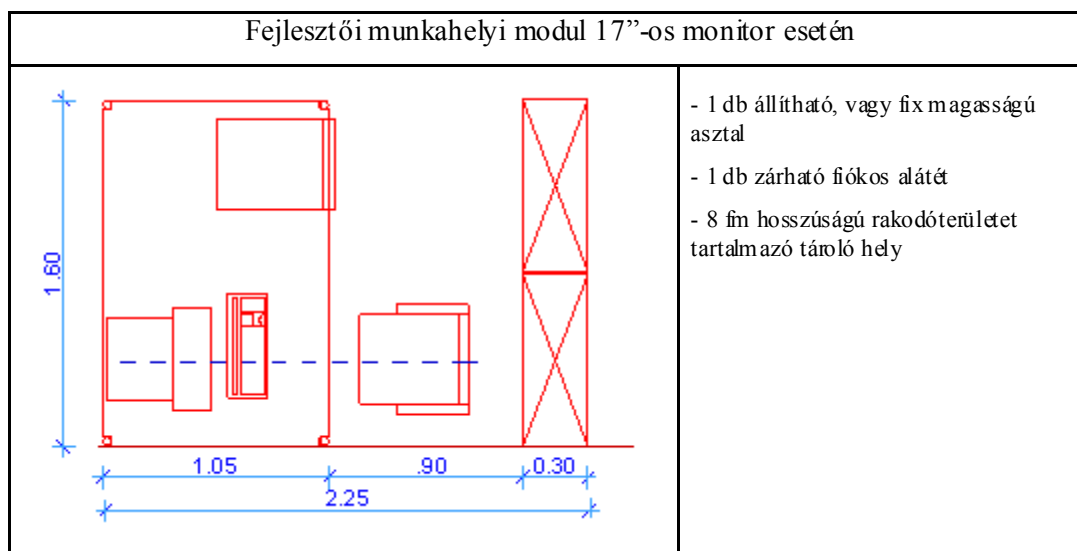
Ennek a munkahelynek a jellemzője, hogy a munkaasztalok 17"-os monitorok alkalmazása esetén 105\*160 cm-esek, azért, hogy a monitor szemben legyen a dolgozóval, valamint, egy A3 oldalnyi helyett biztosítsunk a klaviatúra előtt, ahová le lehet tenni a gépkönyveket és más dokumentumokat, így kényelmesen lehet fejlesztői munkát végezni. A munkazóna maximális szélességét kihasználó asztal azért szükséges, mert a számítógép és az esetleges járulékos eszközök (nyomtató, scanner) elhelyezését is biztosítanunk kell.

Megoldás lehet még a 2.-2. ábrán látható L-alakú munkaasztal is. Ebben az esetben a járulékos eszközök elhelyezése egy az asztalhoz illeszthető szekrényen oldható meg, amely a 2.-4. képen látható.



2.-4. Kép Fejlesztői munkahelyek kialakítása L-alakú munkahelyi modulból

Javasolt összeállítás 105\*160 cm-es asztal esetén:



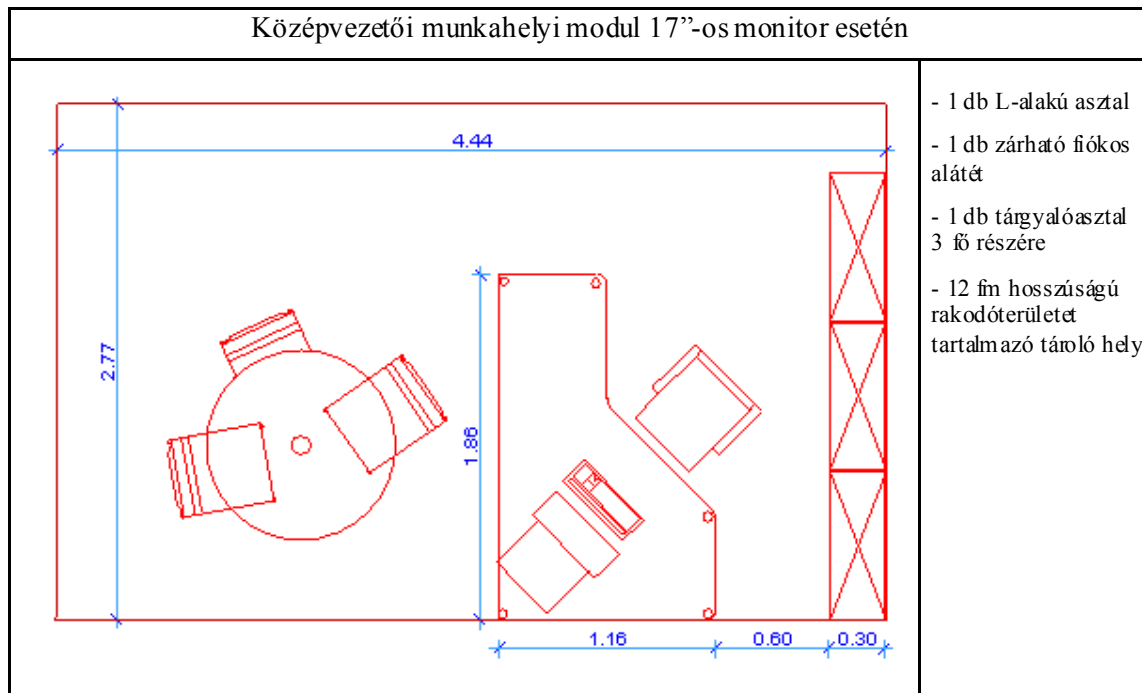
2.-5. Ábra Fejlesztői munkahelyi modul 17"-os monitor alkalmazása esetén

LCD monitor alkalmazása esetén a 2.-4. ábrán látható modul alkalmazása megfelel a fejlesztési munka követelményeinek.

### 3. Középvezetői munkakörnyezet

Középvezetői munkahely kialakításakor egy olyan számítógéppel támogatott irodai munkahelyet kell létrehozni, amely 4-5 fő vendég fogadására is alkalmas. A tárgyaló rész lehet toldat, vagy önálló tárgyaló asztal.

Javasolt összeállítás L-alakú asztal esetén:

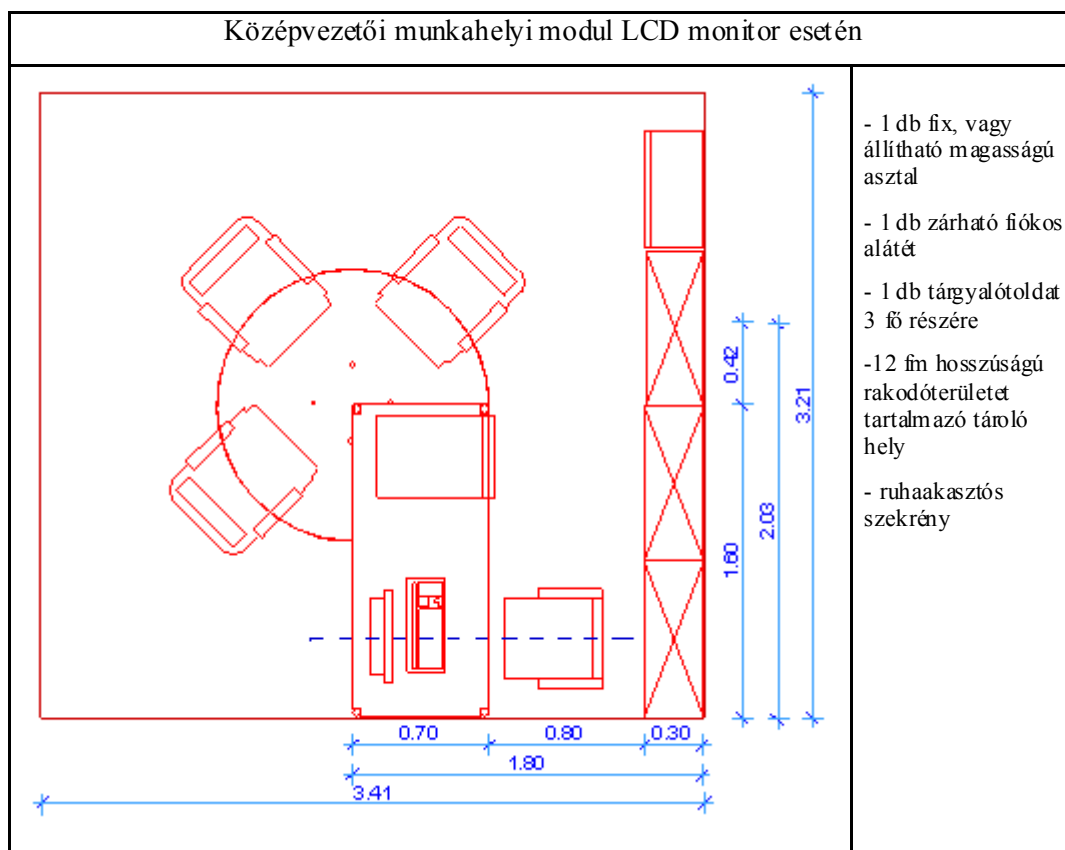


2.-6. Ábra Számítógéppel támogatott, 17"-os monitorral ellátott L-alakú munkahelyi modul



2.-5. Kép Középvezetői munkahely modul

Javasolt összeállítás hagyományos asztal esetén:



2.-7. Ábra Számítógéppel támogatott, LCD monitorral ellátott munkahelyi modul



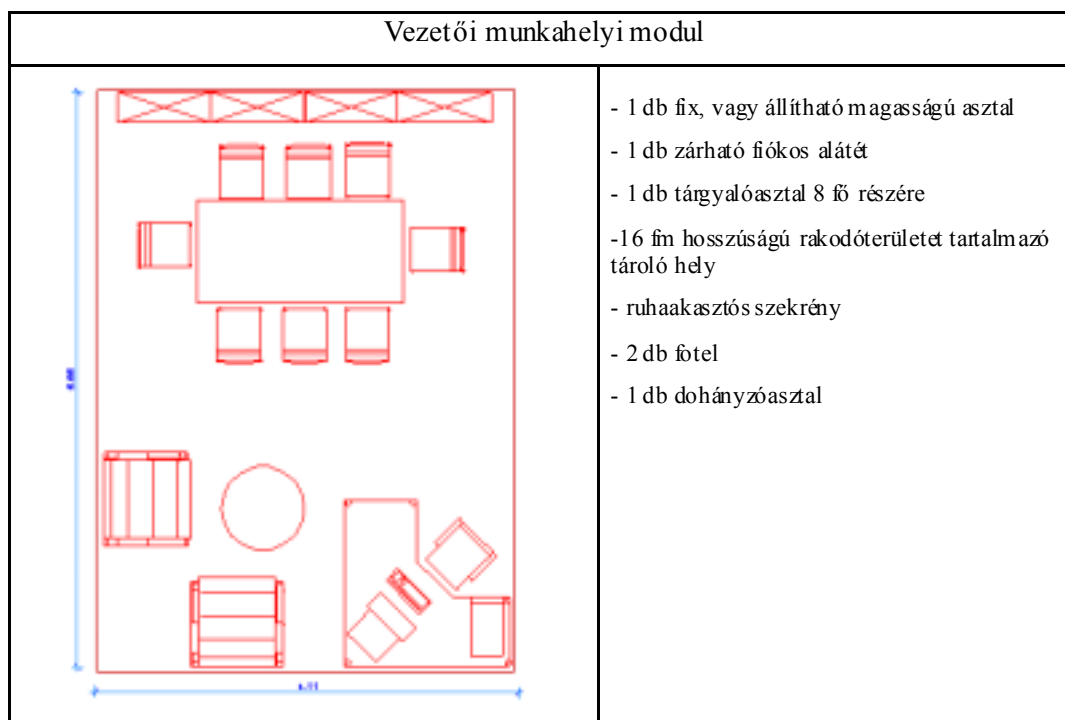
2.-6. Kép Középvézeti munkahelyi modul LCD monitor esetén

### Vezetői munkakörnyezet

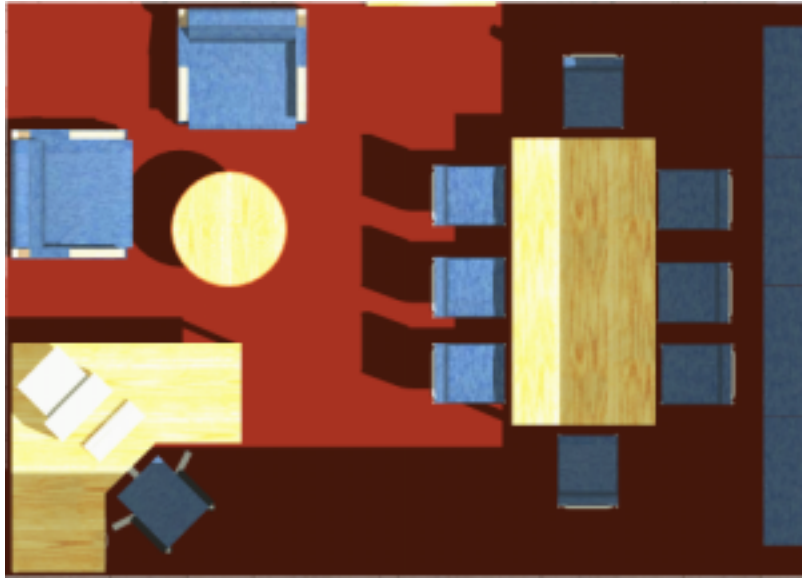
A vezetői környezetet célszerű reprezentatív módon kialakítani, gondolva arra, hogy a tárgyalásokon kívül a zártkörű megbeszéléseknek is kell helyet biztosítani. A vezetői munkahely kialakítása lehetséges egy L-alakú munkaasztal, tárgyalóasztal és dohányzósarok alkalmazásával.

Természetesen a munkahely kialakításakor a vezető egyéni igényeit fokozottan figyelembe kell venni, emiatt vezetői munkahelyi modulok kialakítása csak nagyvállalatoknál javasolható.

Javasolt összeállítás részei:



2.-8. Ábra Számítógéppel támogatott, LCD monitorral ellátott munkahelyi modul



2.-7. Kép Vezetői munkahely



2.-8. Kép Vezetői munkahely

#### 4. Front Office munkahely

A front office szolgáltatási/eladási környezet célja, hogy az ügyfél jól érezze magát, igénybe vegye a szolgáltatásokat és vásárolja a termékeket.

Alapvető eltérés egy ügyfélkapcsolat mentes munkahelytől az, hogy itt a dolgozók ki vannak téve az ügyfélkapcsolatokból adódó stressznek. Ez a stressz helyzet a dolgozó személyes és adott esetben intim terének állandó megsértéséből adódik. Mivel ez a stressz forrás (ügyfélkapcsolat) nem küszöbölhető ki, fontos, hogy az ilyen környezetben dolgozó embereknek minél humanizáltabb munkakörülményeket biztosítsunk. A dolgozó számára a munkája elvégzéséhez a műszaki, ergonómiai feltételeket lehet elsősorban megteremteni, mert ezek az ügyfélkapcsolat változtatása nélkül biztosíthatók.

A cég bevételének növekedése az ügyfél elégedettségétől függ, amit a várakozási idő csökkentése és a kiszolgálás minőségének javulása határoz meg.

A várakozási idő csökkentéséhez szükséges a munkakultúra színvonalának emelése, ami a technológia, a munkaszervezés és a humanizált környezet minél jobb megvalósításával érhető el. (ld.: Függelék: Teljesítményorientált vállaltfejlesztési modell) Az emberközpontú, ergonomikus front office környezetben a megfelelő technológia és az átgondolt munkaszervezés mellett a dolgozó igényeit kell tehát biztosítani, mivel ő az, aki kulcsszerepet játszik abban, hogy a cég terméke/szolgáltatása eladható legyen, mert az ügyfél vele kerül közvetlen kapcsolatba.

A kiszolgálás minőségének javításához a következők szükségesek:

- **a rend** (mivel a környezet befolyásolja az ügyfél és a dolgozó viselkedését [Polcz, 1996.]

- a Front Office területek rendje és tisztasága
- a Back Office területek rendje és tisztasága (különösen az ügyfél számára látható helyeken.)
- a dolgozók rendezett megjelenése

- **a kényelem**

- az ügyfelek által használt területek megfelelő bútorozása
- az ügyféltér ésszerű kialakítása
- személyes és diszkréciós területek biztosítása az ügyfelek és a dolgozók számára

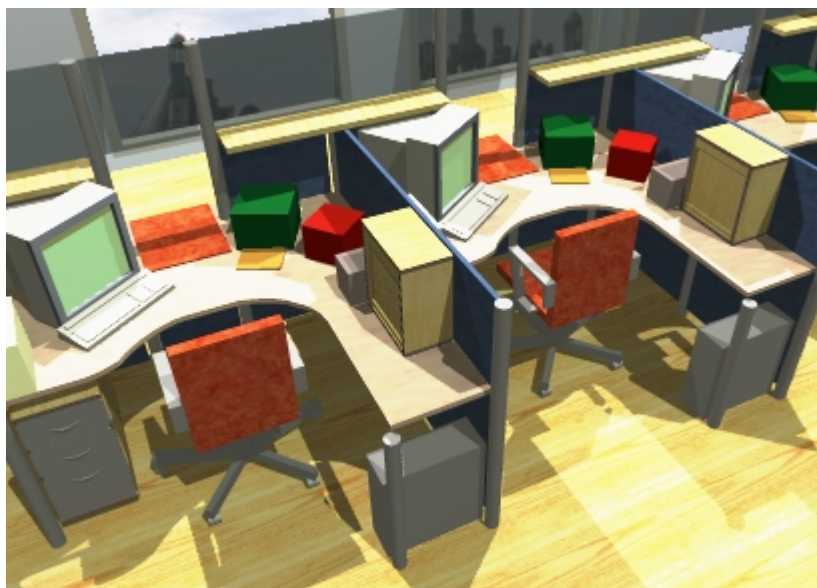
- **az igényes kialakítás**

- burkolatok anyagának minősége
- a bútor anyagának minősége
- színek megfelelő megválasztása

A következő front office munkahely típusok lehetségesek:

#### a. Ügyfélszolgálati munkahely

A munkahely rövid idejű feladatokat lát el, mint például pénztári feladatok, rövid idejű tájékoztatás nyújtása, információkérés. Kialakítását tekintve a kommunikációs igény, az anyagáramlási és a biztonsági igények a legfontosabb mérlegelendő tényezők, amelyek meghatározzák a választott megoldást.



2.-9. Kép Bankfállal lezárt számítógéppel támogatott ügyfélkapcsolati munkahelyek

Amennyiben egy pénztári munkahelyről van szó, ahol nagy összegű be- és kifizetések történnek, ott a befizető ügyfél számára a vizuális diszkréciót biztosítani kell, a dolgozót pedig a pénzkezelés biztosítása miatt egy zártabb, védettebb környezetben kell elhelyezni. Egy eladópultot, ahol az árúk bemutatása és az ügyféllel történő kommunikáció elengedhetetlen érdemes nyitott megoldásúra tervezni a dolgozó-ügyfél kapcsolat biztosítása érdekében.

#### b. Tanácsadó munkahely

A tanácsadó munkahelyeken az ügyfelek hosszabb időt igénylő ügyeinek intézése történik. Itt általában pénzkezelés nincsen, viszont az ügyfél bizalmas légkörben tud itt tárgyalni a dolgozóval kellemes, irodai jellegű környezetben. A stressz-mentesség biztosítása itt a hosszabb kezelési idő miatt fontos követelmény mind az ügyfél, mind a dolgozó szempontjából. A tanácsadó munkahely elhelyezhető egy ügyféltérből nyíló, zárt helységben, vagy közvetlenül az ügyféltér egy elkülönített területén.



2.-10. Kép Nyitott számítógépes álló-ülő tanácsadó munkahely

A zárt helyiség biztosítja a diszkréciót, viszont a láthatóság hiánya miatt nem hívja fel magára a figyelmet és így a reklámértéke csökken. Egy nyitott, kellemes benyomást keltő munkahelyre még egy olyan ügyfél is betér, akinek nincsenek határozott elképzelései, csak érdeklődik, és szeretne tájékozódni. Az informálásra is sokkal kedvezőbb egy nyitott tanácsadó modul alkalmazása. Egy zárt helyiségben viszont nem vetődnek fel a diszkréciós távolságok problémái, amik a nyitott munkahelymodulok kialakítását meghatározzák.

A nyitott munkahelyek esetén fokozottan ügyelni kell a diszkréciós területekre, az esztétikus kialakításra és a környezetbe illesztésre. A közönségtérben elhelyezett nyitott tanácsadó modul esetében a bizalmas ügyek intézését biztosítani kell, amit a személyes terek vizsgálatával és figyelembevételével tehetünk meg. A személyes tér biztosítása, pontosan a kettős célok miatt, az ügyfelet és a dolgozót is érinti. Kétféle személyes tér létezik: vizuális személyes tér és beszédbeli személyes tér. A vizuális személyes tér az ügyfél szempontjából azt jelenti, hogy biztosítani kell, hogy kívülálló ne lássanak bele az irataiba, esetleg nyitott táskájába, mert ez zavaróan hatna rá. A dolgozók szempontjából azt jelenti, hogy hosszú távon a dolgozók úgy érzik, hogy figyelik őket és ezért „idejük egy részét inkább avval töltik, hogy „tevékenység látszatát keltsék”, minthogy hatékonyan, de kevésbé látványosan dolgozzanak” [Field, 1993.]. A beszédbeli személyes tér az ügyfél szempontjából azt jelenti, hogy nem szeretné, hogy kihallgassák a bizalmas közléseit, és ezt az igényét maximálisan ki kell elégíteni. A beszédbeli személyes tér csökkenthető egy komplett akusztikai rendszer kialakításával. A nyitott kialakítás esetében ügyelni kell arra, hogy a tanácsadó munkahely kialakítása illeszkedjen a szolgáltatási/értékesítési környezet egyéb munkahelyeinek kialakításához.

### c. Információs munkahely

Az információs munkahely szerepe az ügyfelek tájékoztatása és irányítása, ezért jól megközelíthető helyen kell elhelyezni. Fontos, hogy felkeltse az ügyfelek figyelmét és derüljön ki róla első látásra, hogy milyen célt szolgál.



2.-11. Kép Postai információ pult

### **2.3. Környezetpszichológiai értékelés**

A munkahelyek típusának és a munkahelyi moduloknak a megválasztása után sor kerülhet a berendezési vázlat elkészítésére. A berendezési vázlat alapján pedig már el lehet végezni a korábbiakban részletezett környezetpszichológiai vizsgálatot, amely az értékelési táblázat kitöltéséből és nagyobb munka esetén a stressz-térkép megrajzolásából áll. Abban az esetben, ha 5-9 pontos gócpontok vannak a stressz állapotterben az elrendezést nem lehet elfogadhatónak tekinteni.

### **2.4. Összefoglalás**

Amennyiben a vizsgálatok azt mutatják, hogy a javasolt elrendezés környezetpszichológiai szempontból nem elfogadható, akkor a tervezési folyamat egy korábbi szintjétől újból kell kezdenünk a munkát. Egészen addig kell ezt ismételni, a 18. ábrán látható folyamatábrán

vázlatotóknak megfelelően ameddig a tervezett munkahelyek meg nem felelnek a környezetpszichológiai elvárásoknak. Ha a vázlatterv megfelelt, akkor elkészülhet a kiviteli terv és megvalósíthatóak a tervezett számítógépes munkahelyek.

A könyv következő részében példákat láthatunk a számítógépes munkahelyi rendszer tervezésének gyakorlatban történő megvalósítására.

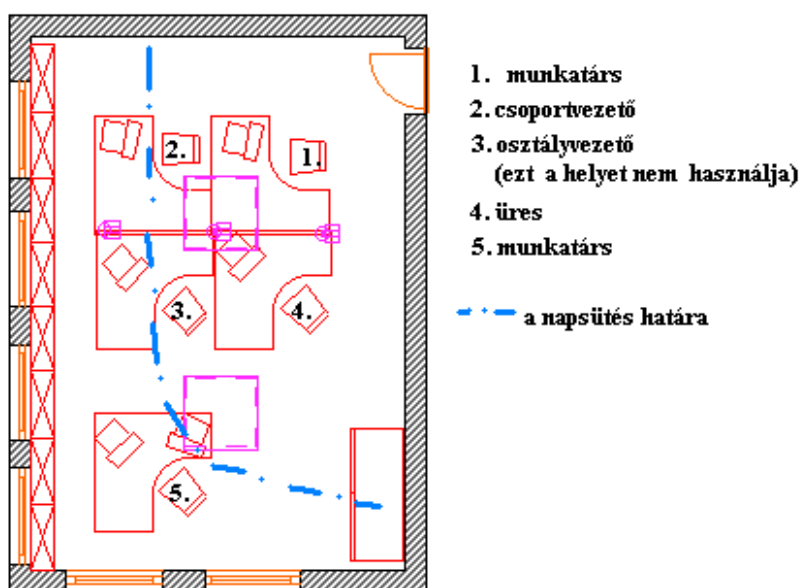
### 3. Példák a munkahelyi rendszer tervezésére

#### 3.1. Első esettanulmány - Hagyományos iroda

##### Az iroda eredeti kialakítása

Ebben az irodában öt munkahelyet alakítottak ki a 3.-1. ábrán látható módon. Látható, hogy két munkahely ajtónak háttal helyezkedik el, és mindegyiknél a monitor az ablak előtt van, ami ergonómiai szempontból nem fogadható el, mivel ez az elhelyezés akkomodációs problémákat fog okozni, rosszul lehet látni a monitort.

##### Az iroda elrendezése a beköltözés után

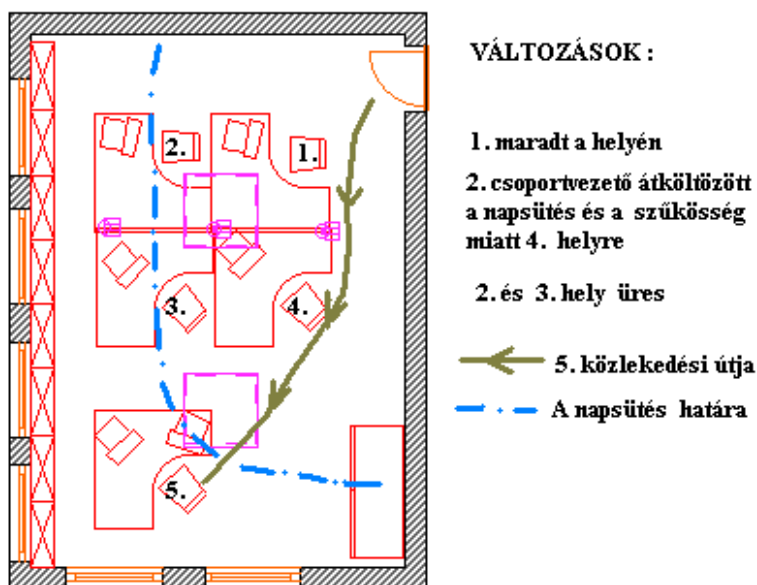


3.-1. Ábra Az iroda a beköltözés után

A beköltözéskor a dolgozók azonnal megpróbálták átrendezni a szobát, de ez nem volt lehetséges, mert az asztalokat lerögzítették a padlóhoz, így csak a monitorok elhelyezését lehetett változtatni. A munkahellyel kapcsolatban szeretném azt még elmondani, hogy itt szoftverfejlesztés folyik, amihez az L-alakú asztalos kialakítás nem is felel meg.

A munkahelyre három munkatárs és egy csoportvezető került. A 4. helyen ülő munkatársat hamarosan egy másik projekthez helyezték át, így csak hárman maradtak az öt fős szobában. Látható, hogy 1. és 3. is úgy helyezte el a monitorát, hogy az ajtón belépő ne láthasson rá, inkább vállalva ezzel azt, hogy a munka szemrontóbbá válik.

## Az iroda átrendezése a tavasz folyamán



### 3.-2. Ábra. Az iroda tavasszal

Tavasszal, amikor a nap egyre élesebben és melegebben kezdett sütni az iroda meghatározó problémájává vált, hogy túl nagyok az ablakok és az árnyékolás pedig nem jó. A számítógépes munkavégzés nem igényel napfényt egyáltalán, mégis a szoftverfejlesztők kerültek egy sarokszobába. Ehhez járul még, hogy a lamellás függönyt úgy választották meg, hogy színe túl világos, így nem árnyékol, csak egyenletes, csillogó fényteret hoz létre, ezenkívül az ablak mellé eső munkahelyeken (2. 3. 5.) túl meleg is van.

2. panaszkodott korábban is arra, hogy nincs elég helye, lehetséges, hogy az is zavarta, hogy 1. rálát a monitorára, de helyzete akkor vált igazán kényelmetlenné, amikor a napsütéstől nem látta egyáltalán a monitorát és túl melege is volt. A helyzetet úgy oldotta meg, hogy átköltözött 4. megüresedett helyére. A 3. hely szintén túl napsütéses, így ebben az időszakban csak 1. és 4. helyek elfogadhatók, amelyek mellesleg közlekedési útra is esnek és 1. háttal van az ajtónak.



*3.-1. Kép Az eredeti iroda az ajtóból nézve*

### **A tervezett iroda bemutatása**

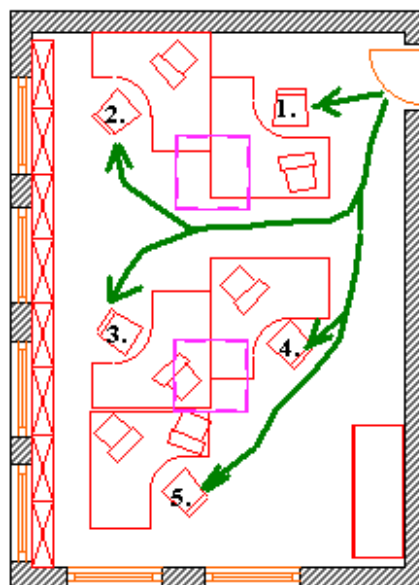
A számítógépes munkahelyekkel szemben támasztott követelmények és az adott lehetőségek alapján terveztem egy lehetséges elrendezést, amelyben szerintem jobb munkakörülmények biztosíthatók.

A legfontosabbnak a számítógépek használhatóságát tartottam, ami azt jelenti, hogy a monitorok ne legyenek ablak előtt, illetve minél messzebb kerüljenek az ablakoktól a tükröződések miatt. Igyekeztem úgy elhelyezni a munkahelyeket, hogy lehetőleg ne legyen átközlékedés egyik munkahely mögött sem, és senki ne üljön háttal az ajtónak.

## Az általam tervezett iroda 1. változat

1. túl közel van az ajtóhoz, de nincs mögötte közlekedési út, és nem szűkös a munkahely

2. monitora nem esik a napos zónába és rálát az ajtóra



3. monitora nem esik a fényszórába és rálát az ajtóra

4. és 5 helyzete nem változott

← közlekedési utak

3.-3. Ábra Az általam tervezett iroda

1. munkahelye nincsen teljesen háttal az ajtónak, monitorára a belépő és egyik munkatárs sem lát rá, háta mögött megszűnt a közlekedés. Előnye ennek a munkahelynek, hogy nincsen a napos zónában, hátránya, hogy túl közel van az ajtóhoz. A monitor háttérében csak a távolabbi ablak van, ami zavaró, de talán kisebb mértékben.

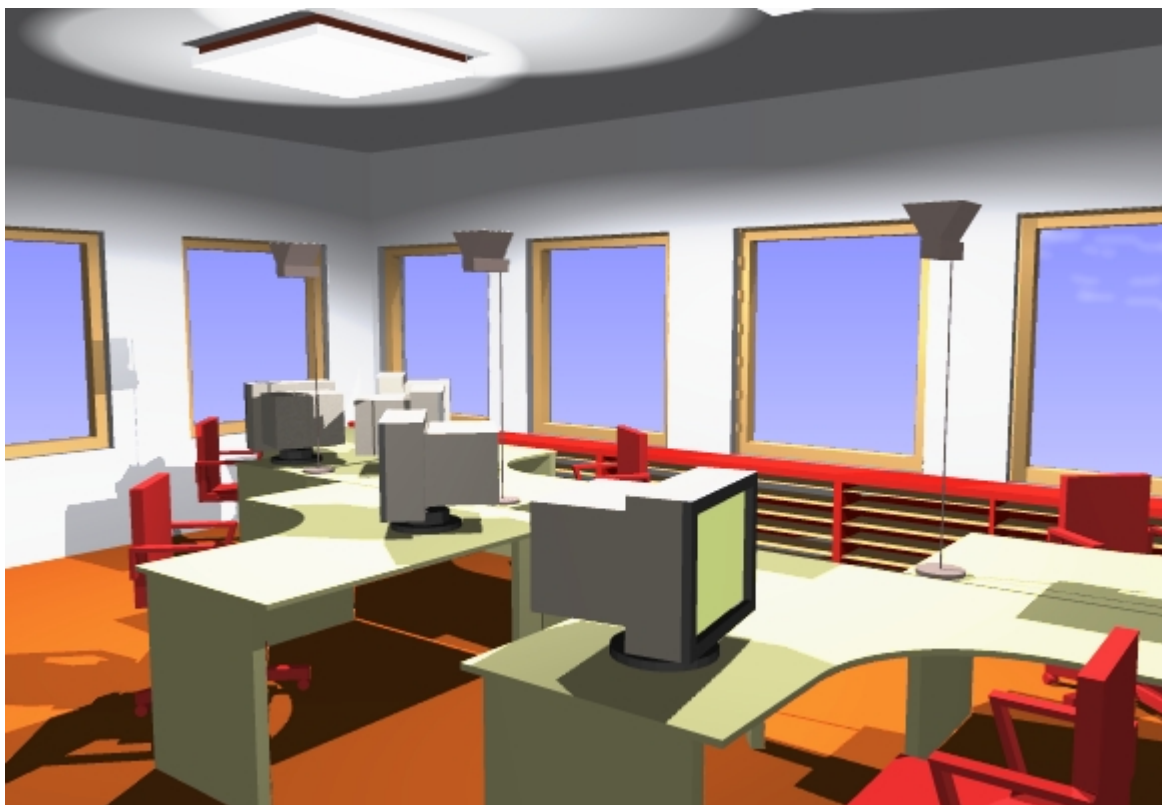
2. munkahelyén a monitor már nem esik a napos zónába, a monitor elhelyezése pedig olyan, hogy nincsen a háttérében ablak, és messzebb is van az ablaktól ezért várhatóan a tükröződések sem lesznek zavaróak. 2. személyes tere itt nagyobb, mint az eredeti elrendezésnél, amelyre egyébként panaszkodott is.

3. munkahelye 2.-hez hasonlóan megfordult, ezáltal a munkaterület eltávolodott a napsütéses zónától. 3. helye is nagyobb, nincsen a dolgozó úgy beszorítva, mint az eredeti elrendezésnél.

4. helyzete nem változott, mögötte továbbra is átközeledik 5..

5. helyzete sem változott, amellett, hogy „erőpozícióban” van, továbbra is a napos zónába esik, azzal a könnyebbséggel, hogy a monitorai háttérében nincsen ablak, így jobban tud dolgozni, viszont a mögötte elhelyezkedő ablak miatti tükröződés zavaró lehet.

A dolgozóknak megmutattam a tervet, akik azt mondták, hogy az általam tervezett irodában jobban el tudnák képzelni a munkavégzést, mint a jelenlegi kényelmetlen és célszerűtlen körülmények között. Sajnos a terv nem valósulhatott meg, mivel az asztalok rögzítettek.



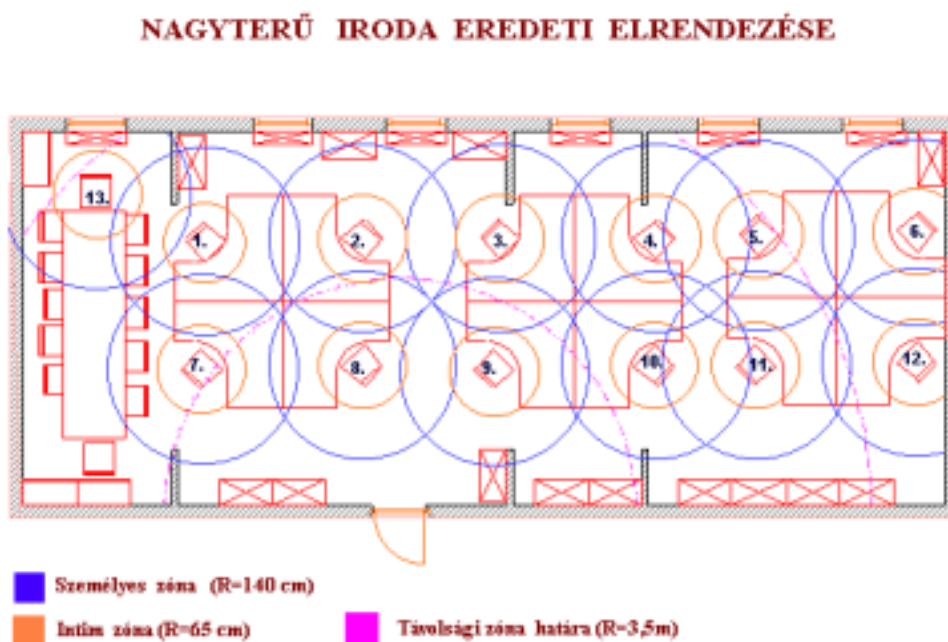
*3.-2. Kép Az iroda tervezett elrendezése az ajtóból nézve*

### 3.2. Második esettanulmány - Nagyterű iroda informatikusok számára

A példában szereplő nagyterű irodát 12 informatikus és az osztályvezető számára alakították ki. Az eredeti állapotként bemutatott elrendezés született meg, mint berendezési vázlat ennek a környezet-pszichológiai elemzése alapján alakítottam ki az általam javasolt elrendezési lehetőségeket, amelyekben a káros mértékű stressz-hatás sokkal kisebb, mint az eredeti elrendezés esetén.

#### A nagyterű iroda eredeti elrendezése

Eredetileg két kisebb és két nagyobb irodát nyitottak itt egybe az osztályvezető kívánságára, hogy így alakítsanak ki az osztályon dolgozó informatikusoknak és vezetőjüknek munkahelyeket.



3.-4. Ábra A nagyterű iroda eredeti elrendezése és igénybevételei

Statikai szempontból nem lehetett az elválasztó falakat teljes egészében elbontani, emiatt zavaró - és az elrendezés során figyelmen kívül hagyott - falcsonkok maradtak a térben, amelyek akadályozzák a bútorok szabad elhelyezését és a közlekedést.

A 3.-4. ábrán látható a munkahelyek eredeti elrendezése, amely belsőépítészeti szempontból strukturált, rendezett képet mutat, de használhatóság szempontjából kívánnivalókat hagy maga után.

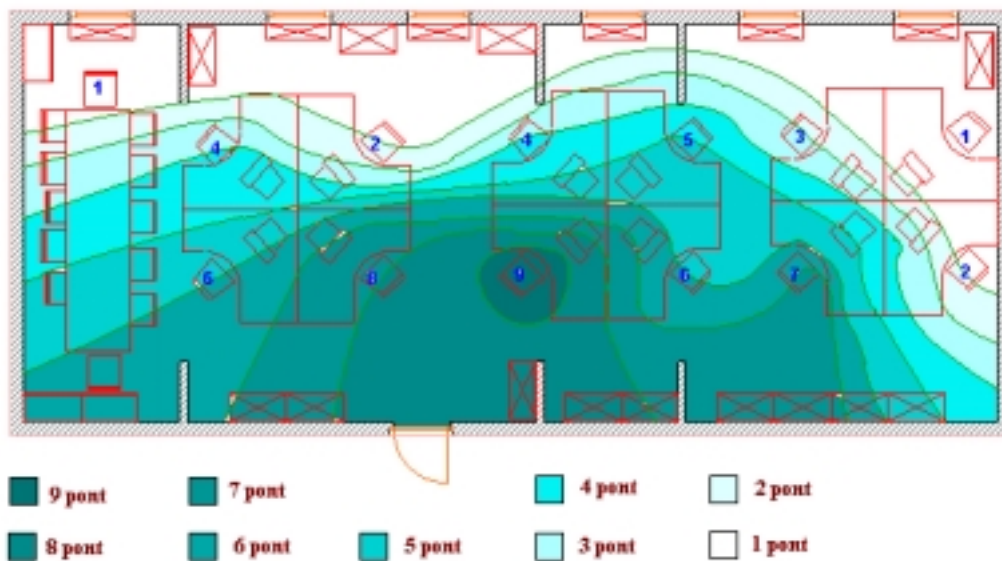
S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szem. zóna	Táv. az ajtótól 1.	Táv. az ajtótól 2.	Látó- téren kívüli pot. vesz.	Term. fény hatás	Sz. zóna állandó sérülése	I. zóna állandó sérülése	Védett pozíció	Össz.
1.	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	4
2.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
3.	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4
4.	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5
5.	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
6.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-1	1
7.	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	6
8.	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	8
9.	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	9
10.	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	6
11.	1	1	1	0	1	2	1	0	0	0	7
12.	0	0	0	0	0	0	1	1	1	-1	2
13.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-1	1
	5	8	10	2	11	6	6	9	4	-3	<b>58</b>

3.-1. Táblázat Az eredeti nagyterű iroda értékelési táblázata

Az iroda elemzését az értékelési táblázat alapján végeztem el, amely a 3.-1. táblázatban látható.

Az értékelési táblázat szerint a legnagyobb stressz-forrás ennél az elrendezésnél a személyes zóna állandó sérülése mellett a személyes zóna potenciális sérülése. Az igénybevételek áttekintésekor látható, hogy a személyes zónák állandó sérülését a falcsonkok okozzák, vagyis ezek teszik kényelmetlenné az érintett munkahelyeket (1., 3., 4., 9., 10.). A személyes zónák gyakori potenciális sérülésének oka pedig az, hogy majdnem mindenki ebben az irodában közlekedési úton ül. Néhányan olyan gyakran használt egyúttal szűkös közlekedők mentén helyezkednek el, ahol még a szoros intim zónájuk is sérülhet (7., 8., 9., 10., 11.). Amiatt, hogy nagyterű irodáról van szó itt több távolsági zónát is definiálni lehet.

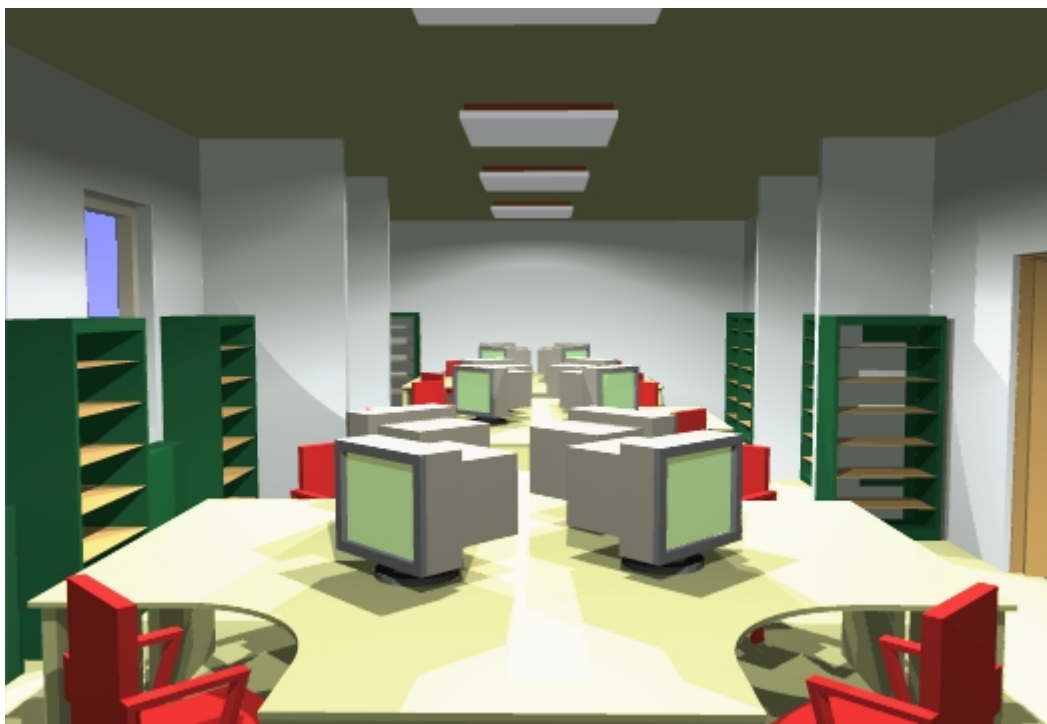
### A NAGYTERŰ IRODA STRESSZ-TÉRKÉPE



3.-5. Ábra A nagyterű iroda stressz-térképe

Az első az ajtótól számított 3,6 m sugarú körön belül érvényes, a második pedig a 3,6 m és 7,2 m sugarú körök közötti sávban. Ezeket a zónákat azért kell itt definiálni, mert egy nagyterű irodában egyértelműen kedvezőbb minél távolabb elhelyezkedni a bejáratától, és a közlekedési utaktól. A 6. és a 12 munkahely a távolság szempontjából a legkedvezőbb, a 13., 6. és 12. pedig védett, közlekedési utaktól távolabb eső pozícióban van.

Az iroda stressz-térképe a 3.-5. ábrán látható. A stressz-térképen kiderül, hogy környezetpszichológiai szempontból a legkedvezőtlenebbek az ajtóhoz közeli, közlekedési útra eső területek. A stressz-állapottér meglehetősen inhomogén, ami egyrészt arra utal, hogy a hely ennyi munkatárs elhelyezésére kevés, másrészt, arra, hogy az elrendezés rossz, mert egyértelműen rangsort definiál a munkahelyek között, ami - mivel ezt az elrendezés determinálta sorrendet tudat alatt mindenki érzékeli - az emberek közti rangsort is meghatározza.



3.-3. Kép Az iroda a főnök munkahelye felől nézve

A 3.-3. képen látható, hogy a dolgozók ebben az irodában állandó ellenőrzési helyzetben vannak, ami egy szellemi munkát végző ember számára fokozottan kellemetlen, és szinte biztos, hogy a dolgozók munkateljesítményét ez a körülmény hátrányosan befolyásolja majd. Lassan ki fog alakulni a látszattervékenységek folytatása, a „mászkalás” és a „cigaretta-szünet” jól bevált szokása.

Hat dolgozó monitora indiszkrét módon van elhelyezve, ami az érintett munkahelyekre jutó stressz-hatást megnöveli (1., 3., 5., 7., 9., 11.). A főnök állandó jelenléte a munkatársak között mindig stressz-forrás, különösen, ha ennyire az ellenőrzésre kialakított irodában van jelen. A főnök részére pedig stressz-forrás a dolgozók jelenléte, mert ebben a nyitott, nagyterű irodában a vizuális és az áthallási diszkréciós terület számára sem biztosított.

Szellemi foglalkozásúak számára különösen kellemetlenek a zajok, mint zavaró tényezők. Ebben az irodában mindenkinek van telefonja, esetleg mobil készüléke, amelyeket használni is kell. A telefoncsörgés, vagy a beszédhang adott esetben annyira zavaró lehet, hogy aki másra koncentrálni szeretne, az összezavarodik, megijed. Ilyenkor az emberi szervezet a váratlan zajt „támadásként” értékeli és ezért az védekező reakciót fog kiváltani. Idővel, ha a hirtelen stressz-reakciók el is maradnak, a szervezet akkor is „alapkészültségen” van, ami fokozott fáradtságban fog megnyilvánulni. Előfordult már hasonló esetben, ahol szintén informatikusokat „zártak” nagyterű irodába, hogy néhány héttel a beköltözés után közfelkiáltással megállapodtak a dolgozók abban, hogy az irodába való belépéskor mindenki kötelező jelleggel kikapcsolja a mobiltelefonját.

A megoldás az lenne, ha a diszkréciót jobban biztosító elrendezés jöhetne létre, valamint a stressz-állapototteret homogénebbé lehetne tenni.



*3.-4. Kép A nagyterű iroda a bejárat felől nézve*

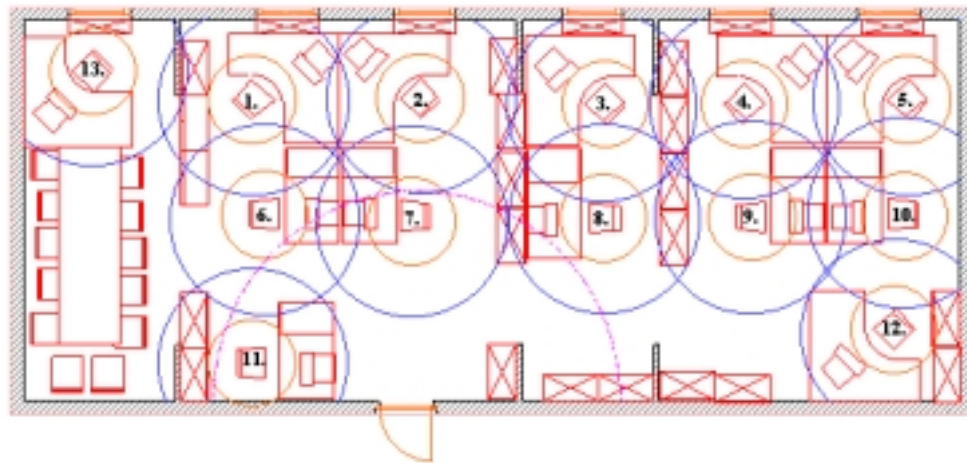
A legfontosabb a gócpontok felszámolása (8., 9. munkahely), mert ezek alig elviselhetők, és három, öt hónap múltán már egészségi problémákat is fognak okozni az itt ülő dolgozóknak.

### **Az átrendezett nagyterű iroda**

A nagyterű iroda átrendezésekor szerettem volna elsődlegesen a gócpontokat felszámolni, és a dolgozók ellenőrzési helyzetét csökkenteni, úgy hogy azért a kommunikáció lehetősége megmaradjon. Térbe állított középmagas szekrényekkel próbáltam a vizuális személyes tereket biztosítani, az asztalokat pedig közelebb helyeztem az ablakokhoz, ezáltal csak a 11. és 12. munkahelyen nem biztosított a természetes fény elegendő mennyisége.

Az elrendezési alaprajzon - 3.-6. ábra - látható, hogy egy közlekedési út van, amelyen minden munkahely kényelmesen megközelíthető. A kellemetlenségeket a szűkösség okozza leginkább, mivel a belső munkahelyeken ülők (1., 2., 3., 4., 5.) csak a külsőkön (6., 7., 8., 9., 10.) keresztül tudnak a helyükre ülni. Emiatt 6., 7., 8., 9. és 10. szoros intim zónája, intim zónája és személyes zónája is potenciális sérülésnek van kitéve.

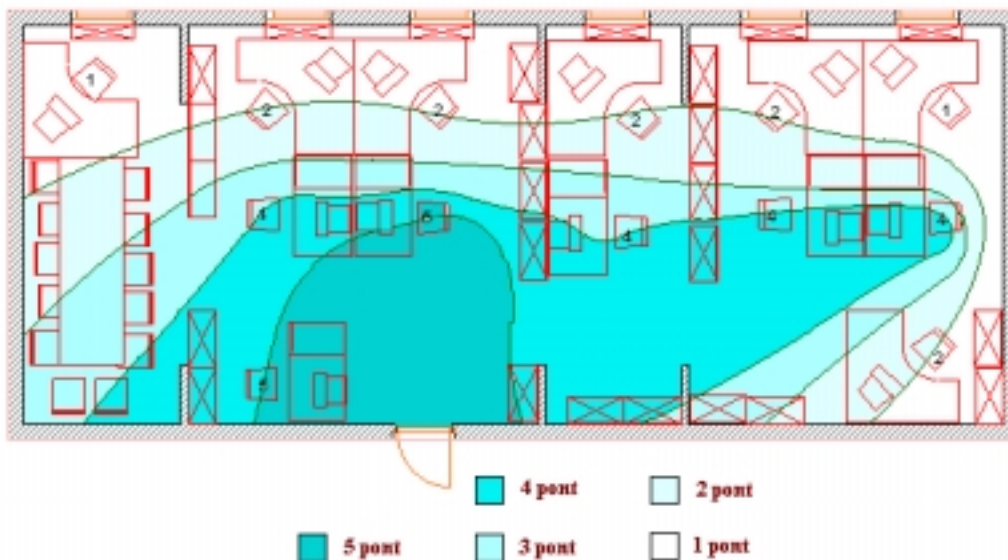
## A JAVÍTOTT NAGYTERŰ IRODA IGÉNYBEVÉTELEI



- Személyes zóna (R=140 cm)
- Intim zóna (R=65 cm)
- Távolsági zóna határa (R=3,5m)

3.-6. Ábra Az átrendezett nagyterű iroda alaprajza

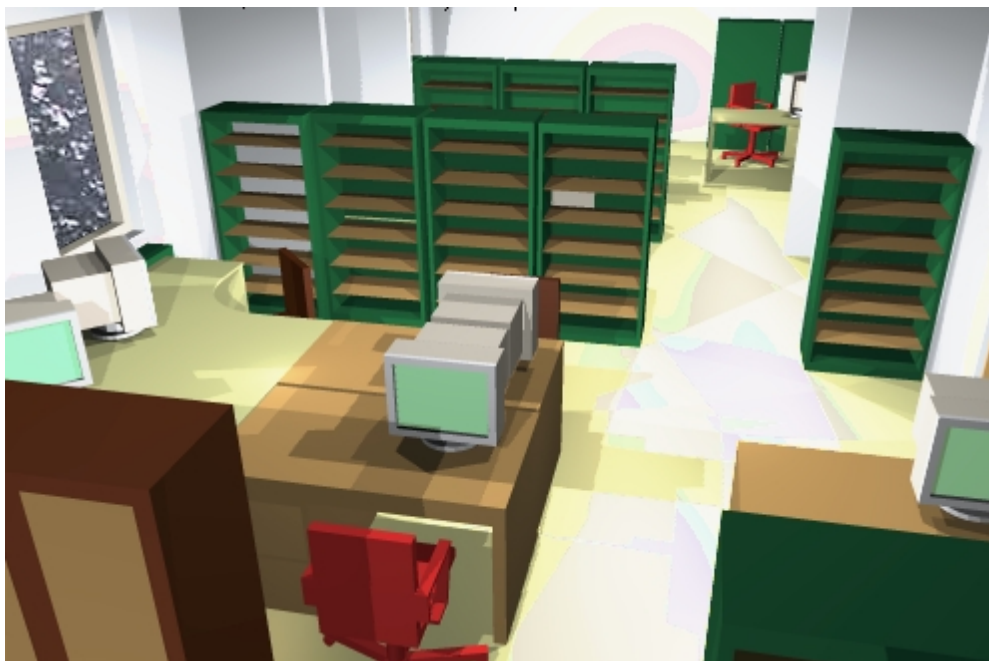
## AZ ÁTRENDEZETT IRODA STRESSZ-TÉRKÉPE



3.-7. Ábra Az átrendezett nagyterű iroda stressz-térképe

Meg kell azonban jegyezni, hogy itt csak egy ember sérti ezeket a zónákat, és ez nem olyan mértékű stressz okoz, mintha többen is, köztük esetleg idegenek közlekednének a zónákon keresztül egy általános, forgalmas közlekedés úton ülve, mint ahogy az az eredeti elrendezés szerint történik 7., 8., 9. esetében.

A 3.-7. ábrán látható stressz-térkép alapján ennél az elrendezésnél a legfőbb stressz forrás a személyes zóna potenciális sérülése, ami abból adódik, hogy a rendelkezésre álló terület kicsi ennyi embernek, a terem zsúfolt és így a dolgozók egyrészt egymáshoz közel helyezkednek el, másrészt a közlekedési úthoz közel ülnek. Amennyiben az iroda nem nagyterű a közlekedési utak nem okoznának különösebb problémát. A másik fő stressz forrás a távolsági zóna, amely szintén csak a nagyterűség esetén okoz gondot, a harmadik hátrányos tényező a személyes zóna állandó sérülése, amelynek oka szintén a zsúfoltság.



3.-5. Kép Az átrendezett nagyterű iroda

Az eredeti és az átrendezett iroda stressz-térképét összehasonlítva láthatjuk, hogy a kedvezőtlen terület az ajtó környéke, és a sarkok felé a pontszámok csökkennek. A stressz-állapottér a második esetben sem homogén, ami a zsúfoltságra utal.

A két elhelyezés elemzéséből egyértelműen az derül ki, hogy a rendelkezésre álló terület ennyi ember elhelyezésére nem alkalmas, bár az átrendezés következtében a stressz-állapottér homogénebb lett, csökkentek a pontszámok és csökkent az összpontszám is, de a 6., 7., 8., 9., 10. és 11. munkahelyek továbbra is kedvezőtlenebbek.

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szem. zóna	Táv. az ajtótól 1.	Táv. az ajtótól 2.	Látó-téren kívüli pot. vesz.	Term. fény hatás	Sz. zóna állandó sérülése	I. zóna állandó sérülése	Védett pozíció	Össz.
1.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-1	1
2.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-1	1
3.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-1	1
4.	0	0	0	0	1	2	0	1	0	-1	3
5.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-1	0

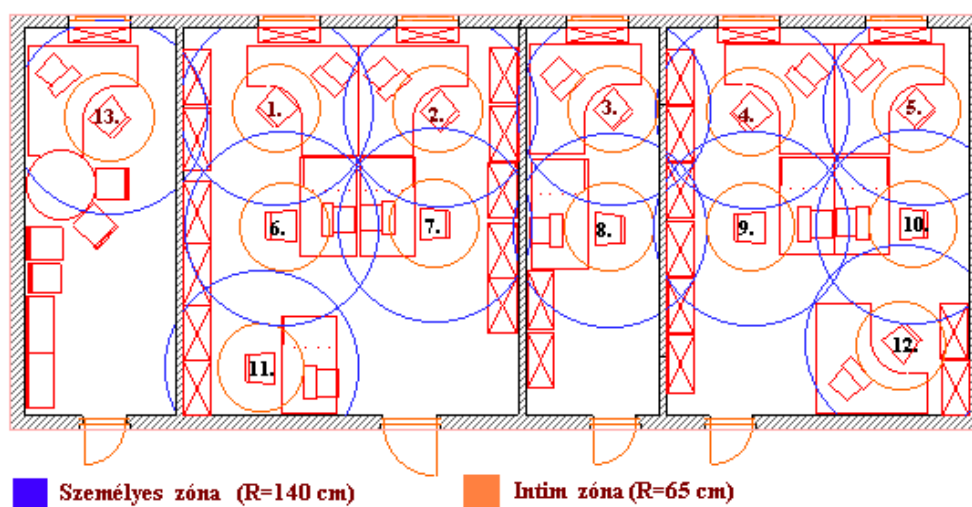
6.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
7.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5
8.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
9.	1	1	1	0	1	2	0	0	0	0	6
10.	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4
11.	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	5
12.	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3
13.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-1	1
	5	5	7	2	10	4	2	9	0	-6	38

3.-2 Táblázat Az átrendezett nagyterű iroda pontozási táblázata

## Hagyományos iroda I. változata

Megoldási lehetőségként felmerül a hagyományos elrendezésű irodák kialakítása, amelyek esetében a távolsági zónák, mint befolyásoló tényezők hatása nem jelenik meg. A hagyományos kialakítás első változatában a javított nagyterű iroda elrendezését alkalmaztam, úgy, hogy visszaépítettem a kibontott falakat. Ilyen módon létrejött egy önálló vezetői szoba, valamint három szoba a tizenkét munkatárs részére.

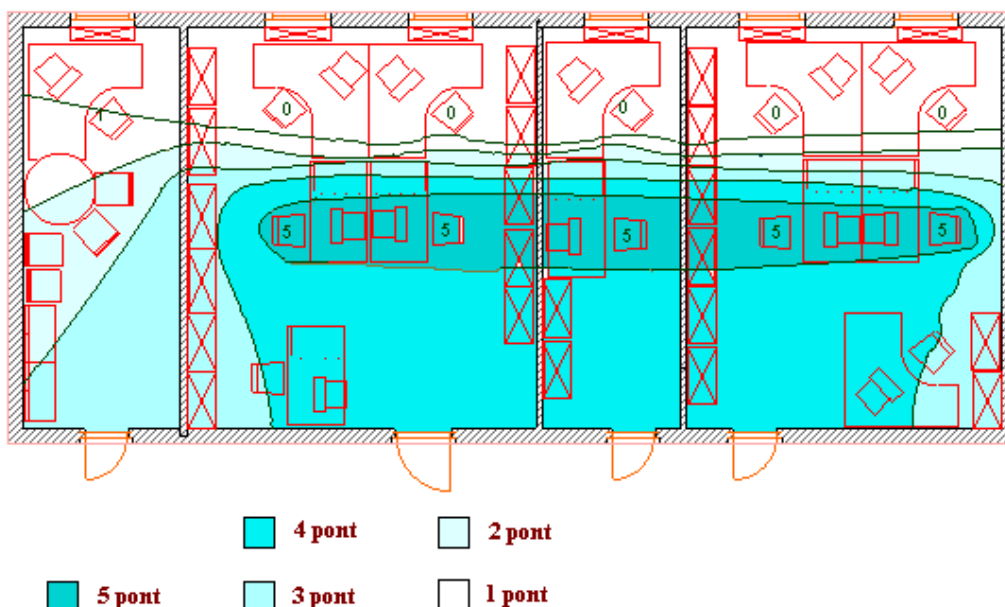
### HAGYOMÁNYOS IRODA 1. VÁLTOZAT



3.-8. Ábra A hagyományos iroda első változatának igénybevételei

A 3.-8. ábrán látható alaprajzról azonnal kiderül, hogy a kialakítás szűkös. Ennek az elrendezésnek az esetén a stressz-forrást az egymás mögötti átközlekedés jelenti, ami 6., 7., 8., 9. és 10. munkahelyek pontszámait jelentősen meg is növeli (5 pont). A szűkösség jeleként az értékelési táblázatban a „Személyes zóna állandó sérülése” is magas pontszámmal szerepel.

## A HAGYOMÁNYOS IRODA I. VÁLTOZATA



3.-9. Ábra A hagyományos iroda I. változatának stressz-térképe

A 3.-9. ábrán található stressz-térképen a 6., 7., 8., 9. és 10. munkahelyek egyértelműen gócpontként jelentkeznek.



3.-6. Kép A hagyományos iroda első változata

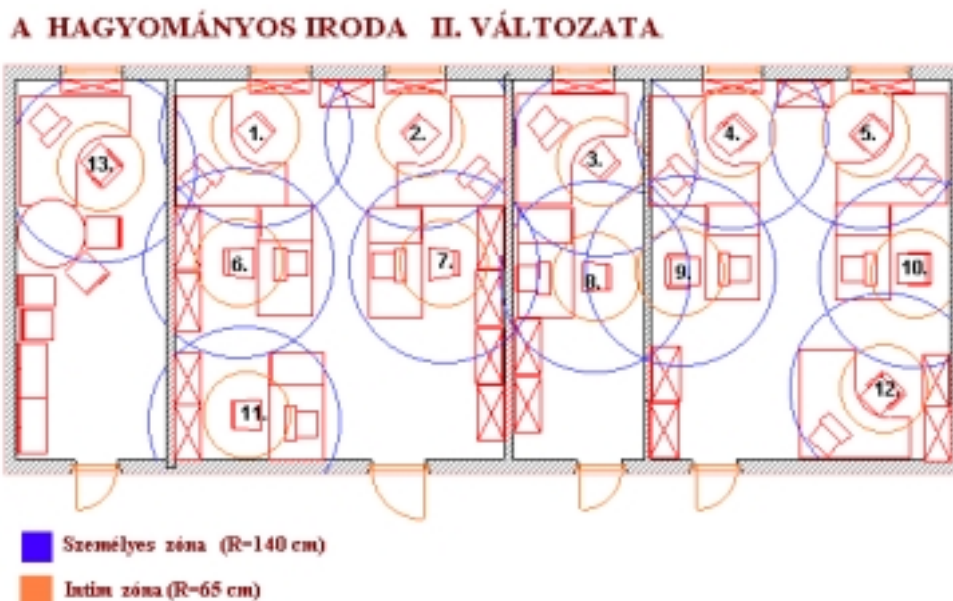
A környezetpszichológiai vizsgálat eredményei alapján kiderült, hogy a gócpont felszámolása végett az irodát ismét át kell rendezni.

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szem. zóna	Táv. az ajtótól 1.	Táv. az ajtótól 2.	Látó- tér- en kívüli pot. vesz.	Term. fény hatás	Sz. zóna állandó sérülése	I. zóna állandó sérülése	Védett pozíció	Össz.
1.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	-1	0
2.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	-1	0
3.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	-1	0
4.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	-1	0
5.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	-1	0
6.	1	1	1	1	—	0	0	1	0	0	5
7.	1	1	1	1	—	0	0	1	0	0	5
8.	1	1	1	1	—	0	0	1	0	0	5
9.	1	1	1	1	—	0	0	1	0	0	5
10.	1	1	1	1	—	0	0	1	0	0	5
11.	0	0	1	1	—	0	1	1	0	0	4
12.	0	0	1	1	—	0	1	1	0	0	4
13.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	0	1
	5	5	7	7	0	0	2	13	0	-5	34

3.-3. Táblázat A hagyományos iroda I. változatának értékelési táblázata

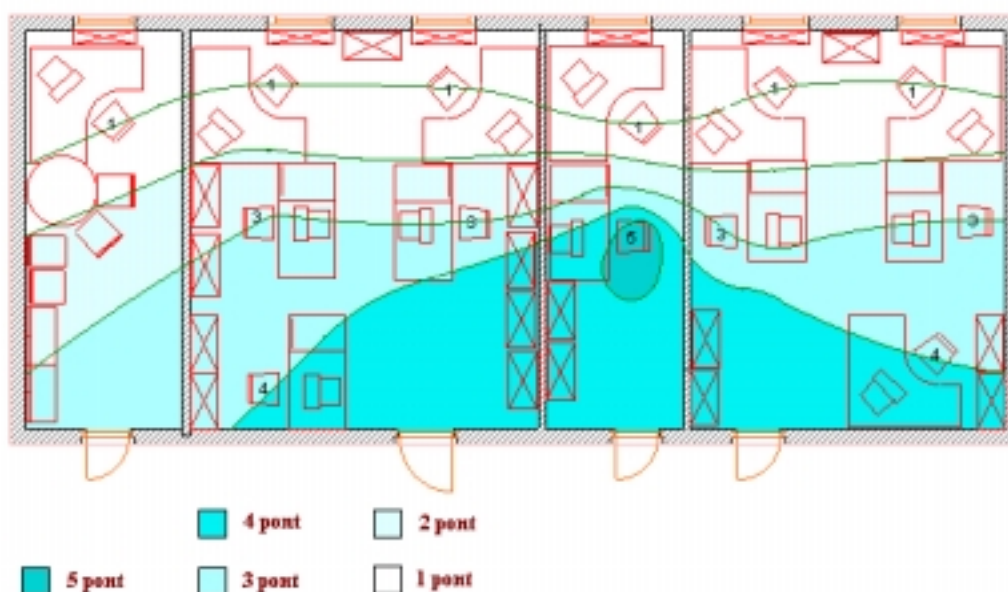
## A hagyományos iroda II. változata

A II. változat kialakítása során igyekeztem felszámolni a 6., 7., 8., 9. és 10. munkahelyeknél létrejött gócpontot, ezért úgy helyeztem el az asztalokat, hogy közben hoztam létre a közlekedési utat, így mindenki a többiek zavarása nélkül tud eljutni a helyére.



3.-10. Ábra. A hagyományos iroda II. változatának igénybevételei

## A HAGYOMÁNYOS IRODÁK STRESSZ-TÉRKÉPE



3.-11. Ábra A hagyományos iroda II. változatának stressz-térképe

A stressz-térképről látható, hogy nem sikerült teljesen felszámolni a hiányosságokat, mert a 8. munkahelyen megmaradt egy gócpont. A stressz-állapottér homogenizálásának egyetlen további módja az inhomogenitást okozó munkahelyek felszámolása.

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szem. zóna	Táv. az ajtótól 1.	Táv. az ajtótól 2.	Látó- téren kívüli pot. vesz.	Term. fény hatás	Sz. zóna állandó sérülése	I. zóna állandó sérülése	Védett pozíció	Össz.
1.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	0	1
2.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	0	1
3.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	0	1
4.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	0	1
5.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	0	1
6.	0	0	1	1	—	0	0	1	0	0	3
7.	0	0	1	1	—	0	0	1	0	0	3
8.	1	1	1	1	—	0	0	1	0	0	5
9.	0	0	0	1	—	0	0	1	1	0	3
10.	0	0	0	1	—	0	0	1	1	0	3
11.	0	0	1	1	—	0	1	1	0	0	4
12.	0	0	1	1	—	0	1	1	0	0	4
13.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	0	1
	1	1	5	7	0	0	2	13	2	0	31

3.-4. Táblázat A hagyományos iroda II. változatának értékelési táblázata



*3.-7. Kép A hagyományos iroda II. változata*

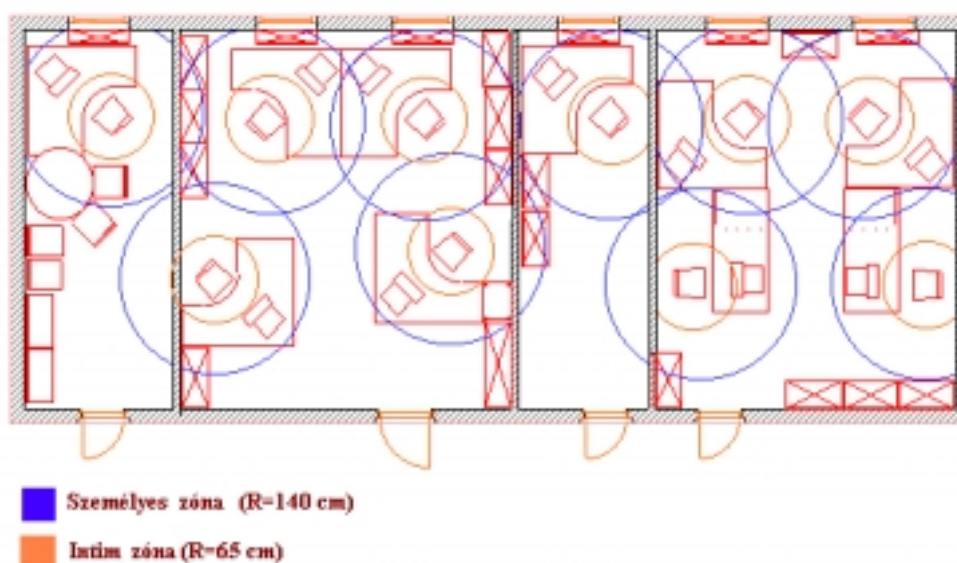


*3.-8. Kép A II. elrendezési változat problémát okozó helysége*

### **Az iroda ideális kialakítása**

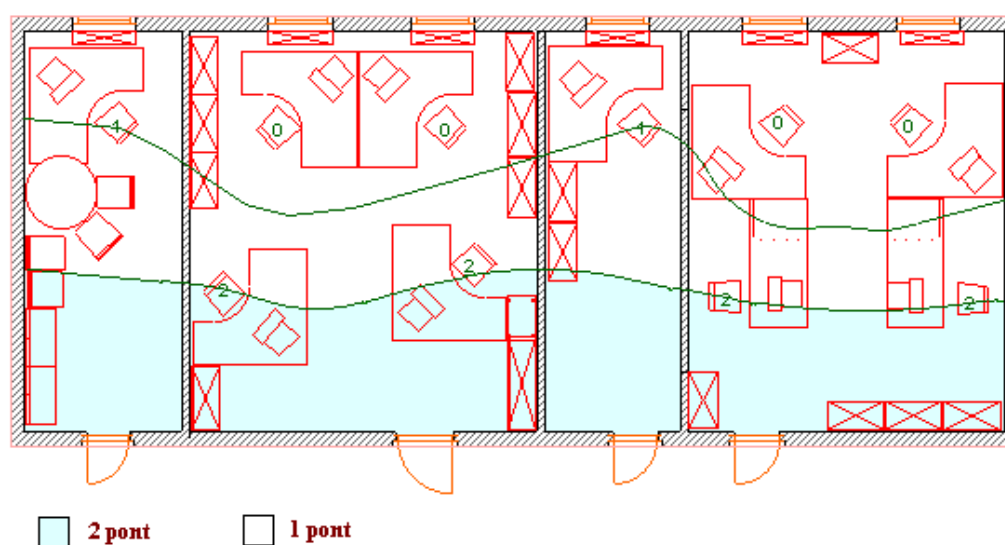
Az ideálisnak akkor tekinthető az elrendezés, amikor a stressz-állapottér homogén és a dolgozókat érő környezeti igénybevételekből adódó stressz is minimális.

## A HAGYOMÁNYOS IRODA IDEÁLIS KIALAKÍTÁSA



3.-12. Ábra Az irodák ideálisnak tekintett kialakításához tartozó igénybevételek

## AZ IRODA IDEÁLIS ELRENDEZÉSE



3.-13. Ábra Az iroda ideális elrendezésének stressz-térképe

A stressz-állapottér homogenizálásának következtében a munkahelyek száma hárommal csökkent. A 3.-13. ábrán található stressz-térképen látható, hogy nincsen gócpont.

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szem. zóna	Táv. az ajtótól 1.	Táv. az ajtótól 2.	Látó- tér kívüli pot. vesz.	Term. fény hatás	Sz. zóna állandó sérülése	I. zóna állandó sérülése	Védett pozíció	Össz.
1.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0
2.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0
3.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	0	1
4.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0
5.	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0
6.	0	0	0	1	—	0	0	1	0	0	2
7.	0	0	0	1	—	0	0	1	0	0	2
8.	0	0	0	1	—	0	0	1	0	0	2
9.	0	0	0	1	—	0	0	1	0	0	2
10.	0	0	0	0	—	0	0	1	0	0	1
	0	0	0	4	0	0	0	6	0	0	10

3.-5. Táblázat Az ideális elrendezés értékelési táblázata



3.9. Kép Az iroda ideális elrendezése



*3.-10. Kép Az vezetői iroda*

## **Összegzés**

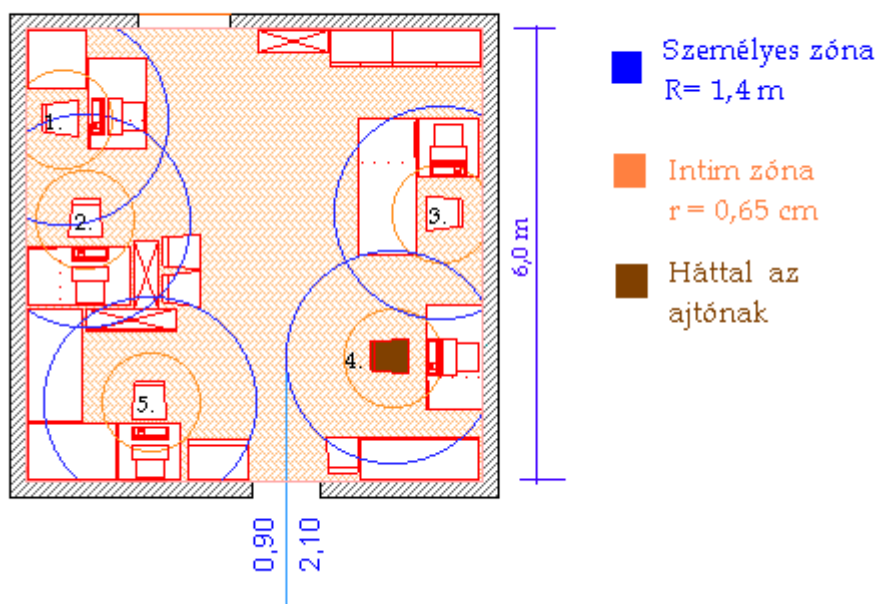
A példában szereplő iroda további sorsa a következőképpen alakult. Átadtam fenti szakvéleményt és átalakítási javaslatokat a vezetőnek, akinek nem volt ínyére, hogy az ellenőrzési helyzetéről lemondjon. Az irodában semmilyen elrendezési változtatás nem történt meg az eredeti csillag alakú, igen tetszetős asztal csoport kialakításokhoz képest. Az irodába történt beköltözést követő néhány hónapon belül több munkatárs is eltávozott az osztályról.

### 3.3. Harmadik esettanulmány - Hagyományos iroda bővítése

#### Az eredeti állapot

Ez az iroda egy megvalósult példa. Egy cég Informatikai osztályát bővítették, új dolgozókat vettek fel és új irodákat alakítottak ki számukra, és ezekhez az átalakításokhoz kértek segítséget. Az eredeti elrendezést ábrázoló rajzon a 2. hely a csoportvezetőé, a 3. és 4. helyen két újonnan felvett munkatárs ül, az 5. helyen szerver gépeket helyeztek el, itt nincsen állandó munkavégzés, csak az esetenkénti munkához kellett teret biztosítani. Az irodával kapcsolatban a csoportvezető kért tőlem tanácsot.

Az iroda eredeti elrendezése



3.-14. Ábra Az iroda eredeti berendezése

Az első dolog, ami szembeűnő volt, az hogy az egymás számára ismeretlen emberek mennyire igyekeztek távolságot tartani egymástól. Kedvezőtlen volt, hogy a bútorok és a világítás ergonómiai szempontból egyáltalán nem feleltek meg a számítógépes munkakörnyezettel szemben támasztott követelményeknek, de ezeken a körülményeken nem lehetett változtatni. Látható, hogy a 4. hely - ahol pont az egyik új munkatárs ül - a legrosszabb, mivel közel van az ajtóhoz, háttal ül a dolgozó, és a mögötte közlekedők sértik a személyes zónáját, sőt 3., amikor a helyére igyekszik jó eséllyel halad keresztül az intim zónáján. A következő probléma, hogy 3. túl közel került „menekülés” közben a falhoz, így ez számára minden bizonnyal kényelmetlen. 1. és 2. egymás személyes zónájában ülnek, ez zavarhatja őket, de közlekedés közben megsértik egymás intim zónáját is.

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szemé- lyes zóna	Távolság az ajtótól	Látótéren kívüli pot. Vesz.	Term. fény hatása	Szem.z. állandó sérülése	Össz.
1.	0	1	1	0	0	0	1	3
2.	0	1	1	0	0	0	1	3
3.	0	0	1	0	0	0	1	2
4.	0	1	1	1	2	0	1	6

3.-6. Táblázat Az eredeti iroda értékelési táblázata

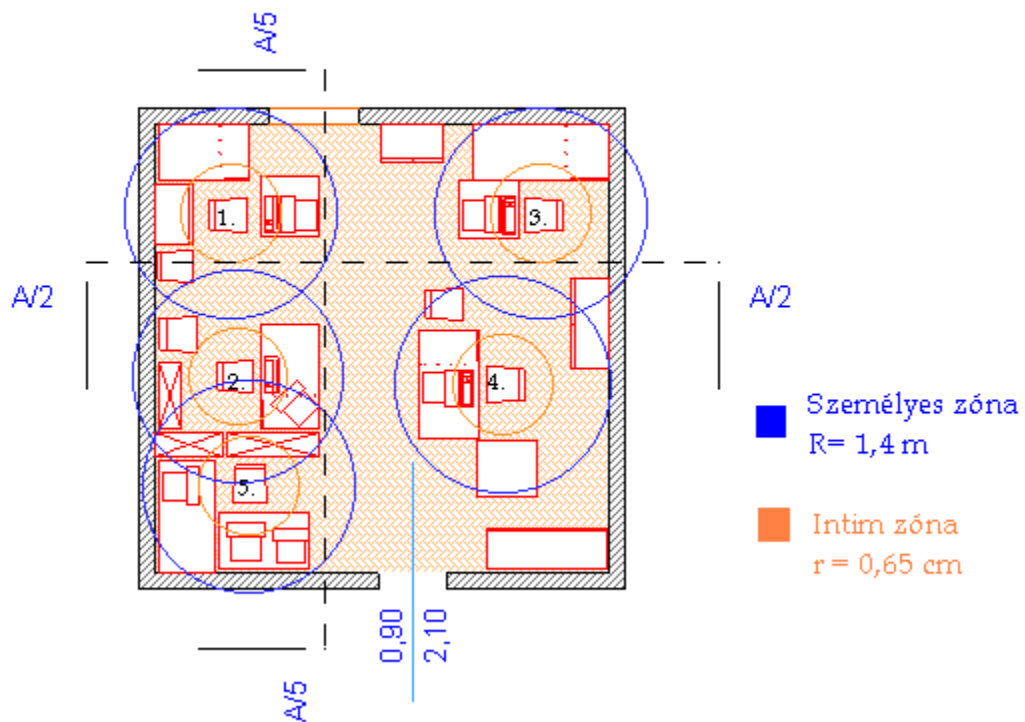


3.-11. Kép Az eredeti iroda az ajtóból nézve

## Az iroda átalakítása

Az iroda átrendezését a meglévő bútorokkal kellett megoldani. Miután elmondtam a javaslataimat néhány napon belül már át is rendezték. Az átrendezés utáni irodában szintén megfigyelhető a „szigetre vonulási” igyekezet. Látható, hogy azért mindenki helyzete kedvezőbb lett. A dolgozók elmondása szerint először semmi kedvük nem volt az átalakításhoz, aztán a csoportvezető hatására mégis megcsinálták. Már néhány óra múlva elkezdtek sokkal jobban érezni magukat, végül pár nappal később kifejezetten elégedettek voltak és örültek, hogy megcsinálták az átrendezést.

### Az iroda az átrendezés után



3.-15. Ábra Az átalakított iroda alaprajza

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szemé- lyes zóna	Távolság az ajtótól	Látótéren kívüli pot. Vesz.	Term. fény hatása	Szem.z. állandó sérülése	Össz.
1.	0	0	1	0	0	0	1	2
2.	0	0	1	0	0	0	1	2
3.	0	0	1	0	0	0	1	2
4.	0	0	1	0	0	0	0	1

3.-7. Táblázat Az átalakított iroda értékelési táblázata



3.-12. Kép Az átrendezett iroda

### Az iroda bővítése

A fenti irodával szemben felmerült egy újabb munkatárs elhelyezésének az igénye. Mindenekelőtt szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy ebben az irodában kényelmesen csak négy ember helyezhető el. Minden további létszámnövekedés a stressz-állapotter inhomogenitását hozza magával. Erre azért kerül majd sor, mert a meglévő munkatársakat nem lehet rosszabb helyzetbe hozni, de mivel a hely öt embernek már kevés, ezért szükségszerűen a stressz-állapotter inhomogénná válik, gócpont jön létre.

### A bővített iroda első változata

Az első elrendezés szerint nem hajtottam végre túl nagy átalakítást. A változás mindössze annyi volt, hogy a korábban szerverek elhelyezésére szolgáló 5. munkahelyet is beültettem.

Ebben az esetben a stressz-állapotter már inhomogén. Ami miatt ez az elrendezés kedvezőtlen hatású az az, hogy 2.-es a csoportvezető és mégis az ő helyzete hátrányosabb, ami nem megengedhető, mivel ennek a hatása előbb-utóbb megmutatkozik.

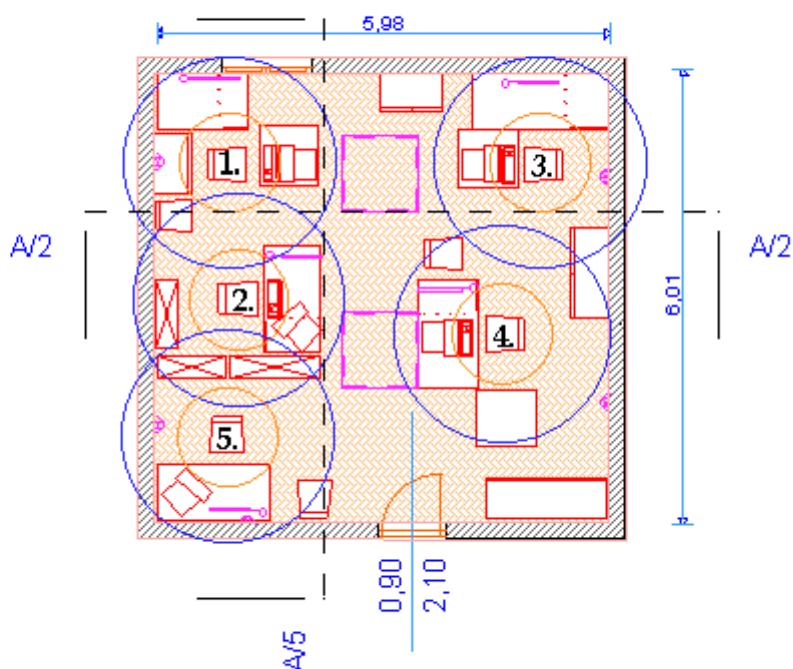
S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szemé- lyes zóna	Távolság az ajtótól	Látótéren kívüli pot. Vesz.	Term. fény hatása	Szem.z. állandó sérülése	Össz.
1.	0	0	0	0	0	0	1	1
2.	0	0	1	0	0	0	1	2
3.	0	0	0	0	0	0	1	1
4.	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	0	0	1	1	0	0	1	3

3.-8. A bővített iroda első változatának értékelési táblázata

A főnöknek saját maga és a csoport érdekében nem szabad magát hátrányos helyzetbe hozni. Ebben az esetben az lenne a kedvező, ha mindenki azonos körülmények között lenne elhelyezhető, de ez a „túlzsúfoltság” miatt már nem lehetséges.

## AZ ÁTALAKÍTOTT IRODA

### I. változat



3.-16. Ábra A bővített iroda első változatának alaprajza

5. szempontjából különösen kellemetlen körülmény, hogy a főnöknek háttal ül, teljes ellenőrzési pozícióban.



3.-13. Kép A bővített iroda I. változata

#### A bővített iroda második változata

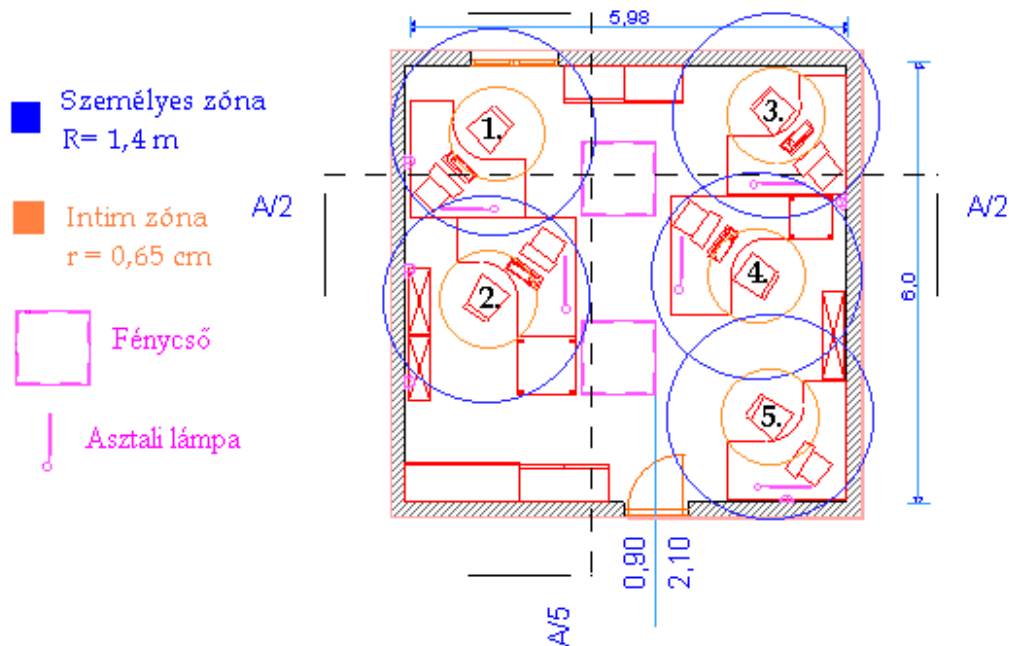
Véleményem szerint ebben az irodában a számítógépes munka mellett különböző adminisztrációs és egyéb tevékenységet is végeznek a dolgozók, így számukra egy L-alakú munkahely a legkényelmesebb.

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szemé- lyes zóna	Távolság az ajtótól	Látótéren kívüli pot. Vesz.	Term. fény hatása	Szem.z. állandó sérülése	Össz.
1.	0	0	0	0	0	0	1	1
2.	0	0	0	0	0	0	1	1
3.	0	0	0	0	0	0	1	1
4.	0	0	1	0	0	0	1	2
5.	0	0	1	1	0	0	1	3

3.-9. Táblázat A bővített iroda második változatának értékelési táblázata

Az L-alakú munkahelynél lehetőség van az íróasztal használatára, majd egy fordulattal elérhető az átlóban elhelyezett számítógép is, amely kezeléséhez az L-alak miatt elegendő hely áll rendelkezésre. Az L-alakú munkahely kialakításánál fontos, hogy a lábmunkázónában semmilyen akadály ne legyen.

## AZ ÁTALAKÍTOTT IRODA II. változat



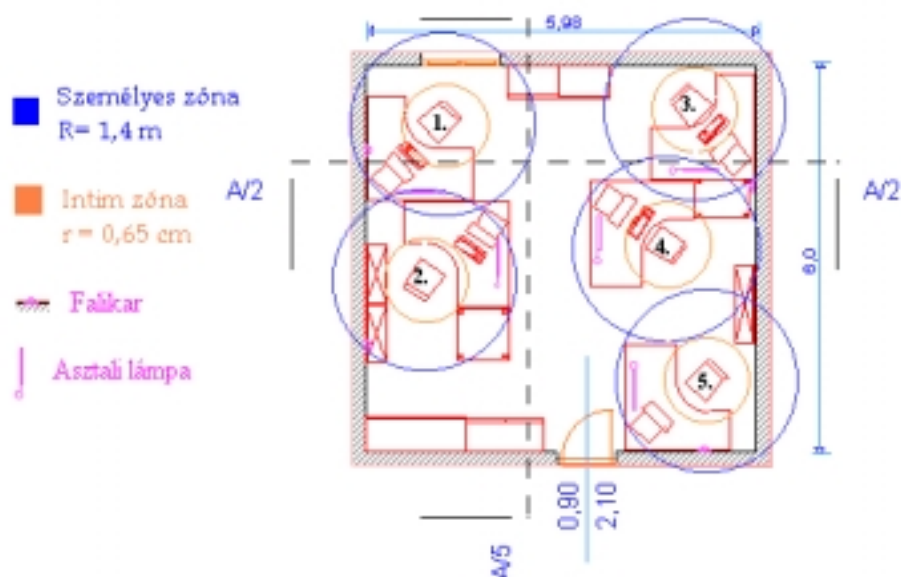
3.-17. Ábra A bővített iroda második változatának alaprajza

A fent említett, munkahellyel szemben támasztott követelményeket figyelembe véve alakítottam ki az iroda berendezésének 2. változatát számítógéppel támogatott munkahelyekhez való L-alakú asztalokkal. 2. változatban 5. egy kicsit védettebb helyre került, de igazából ez a munkahely adottságai miatt továbbra is kedvezőtlenebb, mint a többi. A főnök kedvező pozíciója itt már biztosított, és az 5. munkahely is diszkrétebben helyezkedik el, mint az 1. változatban.

### A bővített iroda 3. változata

Ez az a változat, amely végül is megvalósult a dolgozók teljes egyetértése mellett. A közlekedést megnehezíti az a megoldás, hogy 5. asztalát elfordítottam, de stresszmentesség szempontjából mindenképpen kívánatos volt, és tapasztalataim szerint az embereket kevésbé zavarja, ha a megközelítési út szűkös, mint az, ha a helyük kényelmetlen. Ebben az esetben 5. a szoba felé néz, munka közben nem kell háttal ülnie munkatársainak, valamint a számítógépe is diszkrétebben helyezkedik el.

### AZ ÁTALAKÍTOTT IRODA III. VÁLTOZAT



3.-18. Ábra A bővített iroda harmadik változatának alaprajza

A 4. asztalát beljebb toltam, ezáltal a személyes zónája már nem sérül, vagyis nem szűkös a munkahely, viszont a közlekedő terület valamelyest lecsökkent. 1., 2., és 3. számára kialakított munkaterület továbbra is szűkös, valamint 1., és 3. számára kellemetlenséget okozhat az, hogy a munkahelyük közvetlen közelében nincsen rakodó területük, csak a bejárat mellett elhelyezett szekrényekben juthattak tárolási lehetőséghez. 2. kiváltságos helyzeténél fogva saját tároló helyet rendelkezik.

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Személyes zóna	Távolság az ajtótól	Látótéren kívüli pot. Vesz.	Term. fény hatása	Szem.z. állandó sérülése	Össz.
1.	0	0	0	0	0	0	1	1
2.	0	0	0	0	0	0	1	1
3.	0	0	0	0	0	0	1	1
4.	0	0	1	0	0	0	0	1
5.	0	0	1	1	0	0	1	3

3.-10. Táblázat A bővített iroda harmadik változatának értékelési táblázata



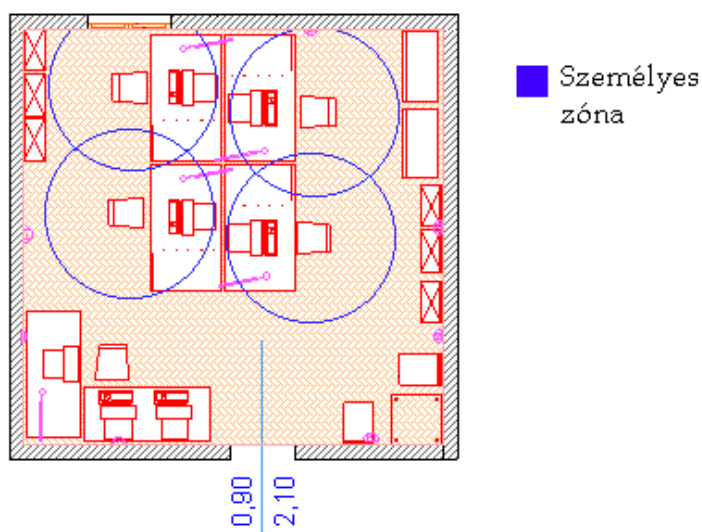
*3.-14. Kép A bővített iroda III. változata*

A számítógépes munkahelyek világításaként legmegfelelőbb kétkomponenses világítási rendszert alkalmazni, amely indirekt általános világításból és állítható helyi világításból áll. Az indirekt általános világítást állólámpák vagy falikarok szolgáltatják, amelyek az iroda tetszőleges pontján elhelyezhetők.

### **Fejlesztői munkahely**

Terveztem ehhez az irodához még két további elrendezést. A egyik kimondottan egy fejlesztői környezet. Az asztalok 110\*180 cm-esek, azért, hogy a monitor szemben legyen a dolgozóval, valamint, egy A3 oldalnyi helyett mindenképpen szerettem volna biztosítani a klaviatúra előtt. Láthatjuk, hogy ennél az megoldásnál már együtt tud dolgozni a négy ember és nincsenek elszórt szigetek.

## FEJLESZTŐI MUNKAHELYEK KIALAKÍTÁSA



3.-19. Ábra Fejlesztői munkahelyalaprajza

A 3.-19. ábrán látható, hogy megtartottam itt a szerver területet, de a munkahelyeken kívül kialakítottam egy társalgó sarkot is, ahol a vendégek helyet tudnak foglalni, illetve a dolgozók kávé vagy teát tudnak itt főzni. Ennél a változatnál csak négy főt helyeztem el, mert csak ennyi ember számára van elég hely. Meg kell jegyezni, hogy kedvezőbb, ha a munkahelyek ilyen kialakítása esetén kiemelt pozíciójú személy nem dolgozik itt.

Az értékelési táblázatból látható, hogy az ablak mellett ülő két dolgozó (1., 2.) számára a szűkösség az egyetlen kellemetlen tényező, 3., 4., számára pedig az, hogy 1., és 2. átközlnek rajtuk, amikor a helyükre mennek, és ezzel akár az intim zónájukat is megsérthetik. A stressz-állapotot azonban már homogénebbé vált.

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Személyes zóna	Távolság az ajtótól	Látótéren kívüli pot. Vesz.	Term. fény hatása	Szem.z. állandó sérülése	Össz.
1.	0	0	0	0	0	0	1	1
2.	0	0	0	0	0	0	1	1
3.	0	1	1	0	0	0	0	2
4.	0	1	1	0	0	0	0	2

3.-11. Táblázat Fejlesztői munkahelyekkel berendezett iroda értékelési táblázata



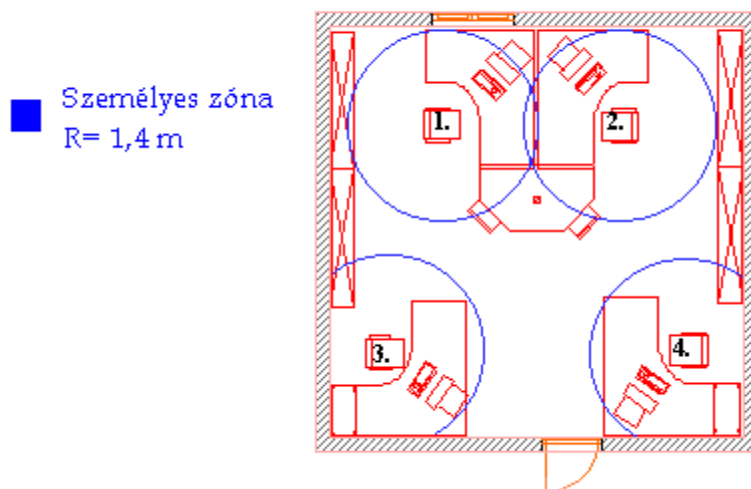
3.-15. Kép Fejlesztői munkahelyek

### **Számítógéppel támogatott munkahely**

A számítógéppel támogatott munkahelyen L- alakú asztalt használtam. Itt azt tételeztem fel, hogy ezek az emberek nemcsak programokat írnak, hanem mindenféle adminisztratív munkákat is végeznek. Bár a számítógépet naponta használják, mégis nem azzal a gyakorisággal, mint egy fejlesztői munkahelyen. Ezen a helyen a munkahelyek pontszáma 1 illetve 0. Ez azt jelenti, hogy egyrészt nagyon kedvező a stressz-mentessége, másrészt nincsen rangsor, ezek között a munkahelyek között nehéz választani. Az L-alakú munkahelyek ilyen elrendezése azért is kedvező, mert a dolgozók közlekedés közben nem sértik egymás személyes zónáját sem.

1. és 2. munkahelyén az intim a monitorokra rá lehet ugyan látni, de egyébként ezeknek a munkahelyeknek a pontszáma 0, ami azt jelenti, hogy semmilyen környezeti káros stressz hatás nincsen. A munkahelyek kényelmesek, könnyen megközelíthetőek, de egyúttal a környékükön nincsen közlekedés, ami zavarhatná a dolgozókat.

## SZÁMÍTÓGÉPPEL TÁMOGATOTT MUNKAHELY



3.-20. Ábra Számítógéppel támogatott munkahely

Az értékelési táblázatból látszik, hogy itt már 3. és 4. intim zónája nem sérül, nincs a hátuk mögött közlekedés, az egyedüli hátrány a személyes zóna állandó sérülése, amiatt, hogy túl közel kerültek a munkahelyek a falhoz. A 3. és 4. monitorai diszkrét módon helyezkednek el, a bejáratból egyikre sem lehet rálátni.

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Szemé- lyes zóna	Távolság az ajtótól	Látótéren kívüli pot. Vesz.	Term. fény hatása	Szem.z. állandó sérülése	Össz.
1.	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	0	0	0	0	0	0	1	1
4.	0	0	0	0	0	0	1	1

3.-12. Táblázat. Számítógéppel támogatott munkahelyekkel berendezett iroda értékelési táblázata



*3.-16. Kép Számítógéppel támogatott munkahelyek*

## **Összegzés**

Jó lenne, ha minden vezető arra törekedne, amire a példában szereplő csoportvezető, hogy minél jobb és káros stressztől mentes munkahelyeket alakítson ki dolgozói számára.

### **3.4. Negyedik esettanulmány - Nagyterű iroda**

1998. őszén kerestek meg engem ennek a nagyterű irodának a problémáival. Az irodába új bútorokat szerettek volna venni, és ezek elrendezéséhez kérték a segítségemet. Ezeken a munkahelyeken számítástechnikai és adminisztratív munkát végző szakemberek közösen dolgoznak, mivel feladataik elkülönülnek ezért kívánatos volt, hogy a számukra kialakított munkahelyek csoportosítása ennek megfeleljen.

Amikor elmentem megtekinteni a helyszínt úgy találtam, hogy az iroda fekvése kedvező, sok ablaka van, így világos, viszont az asztalok kicsik, nem megfelelő a számítógépes munkahelyek kialakítása, a székek sem jók. A világítás direkt fénycsöves rendszerű volt, helyi komponens nélkül. Több számítógép monitora ablaknak háttal volt elhelyezve, ami nehezíti a képernyő kezelését. Hat munkatárs asztala pedig a bejáratoknak háttal helyezkedett el úgy, hogy ráadásul még a közlekedési úton is ültek. Egy ilyen pozíció rendkívüli stressz forrás, így szinte lehetetlenné teszi a munkavégzést. Az iroda mérete sajnos nem volt elegendő 20 fő kényelmes elhelyezésére.

Az irodában dolgozókat megkérdeztem arról, hogy mi a véleményük a jelenlegi helyzetről és arról, hogy ők igazán mit is szeretnének, és az iroda megtervezésekor igyekeztem figyelembe venni az elvárásaikat.

Az interjúk során elsődlegesen az derült ki, hogy az emberek alapvetően nem tudják, hogy az adott környezet miért nem jó nekik, csak érzékelik, hogy nem jó, valamint az is kiderült, hogy azt sem tudják megfogalmazni, hogy mi az, ami viszont jó lenne nekik.

8-10 személy megkérdezése alapján a következők derültek ki:

- A legzavaróbb azoknak a helyzete (6 fő), akik a közlekedési úton ülnek, háttal az ajtónak. A zavaró hatás legfőbb oka szerintük, hogy közlekednek mögöttük, és emiatt esetenként a szoros intim zónájuk is sérül.
- A dolgozók elmondták, hogy az eredeti kialakítás főképpen a teljes átláthatóság és a nagy zaj miatt kellemetlen számukra,
- A munkahely kialakítására is volt panasz, a hely kicsi, szűkös, a számítógép nem helyezhető el a kezelés szempontjából megfelelően, a rakódófelületek kicsik, a munkaeszközök (papír, toll, szakkönyvek, iratok) nem használhatók az adott körülmények között megfelelően.
- Akik a közlekedési úton ültek idegességről és fokozott fáradékonyságról panaszkodtak.
- Állandó jelenség volt az irodában a „mászálás” és a látszattevékenységek folytatása.
- A beosztottakra az ellenőrzési helyzet fokozottan nyomasztóan hatott.

A sok kedvezőtlen tényező ellenére azonban sikerült ezt a nagyterű irodát teljesítmény-orientálttá alakítani és ezáltal biztosítani az emberek számára a környezet-pszichológiai és ergonómiai szempontból is megfelelő munkakörnyezetet.

Az általam tervezett iroda nem tetszett a főnöknek, aki egyébként úgy nyilatkozott, hogy az embereket ellenőrizni kell, különben nem dolgoznak. Viszont a dolgozók még a terveken kiosztották maguknak a helyeket és a bútorrendelés is a terveim szerint adták le, úgyhogy kisebb változtatásokkal végül is a dolgozóknak megfelelő megoldás valósult meg. (A kisebb változtatásokat az okozta, hogy a főnök néhány bútort saját kezűleg tolt máshová.)

## Az iroda vizsgálata és kialakítása

Az iroda berendezésére két változatot készítettem. Mindkét változatnál igyekeztem figyelembe venni a számítógépes munkavégzés ergonómiai igényeit. A számítógépes munkahelyek kialakítása a konkrét munkafeladatoktól függ. Ahol alapvetően fejlesztői munka folyik ott a „Fejlesztői” munkahelytípust célszerűbb kialakítani.

Előfordult mindkét változat esetén, hogy nem volt mód egyéb szempontok biztosítása miatt (környeztpsichológiai igények) a megfelelő típusú munkaasztal alkalmazására.

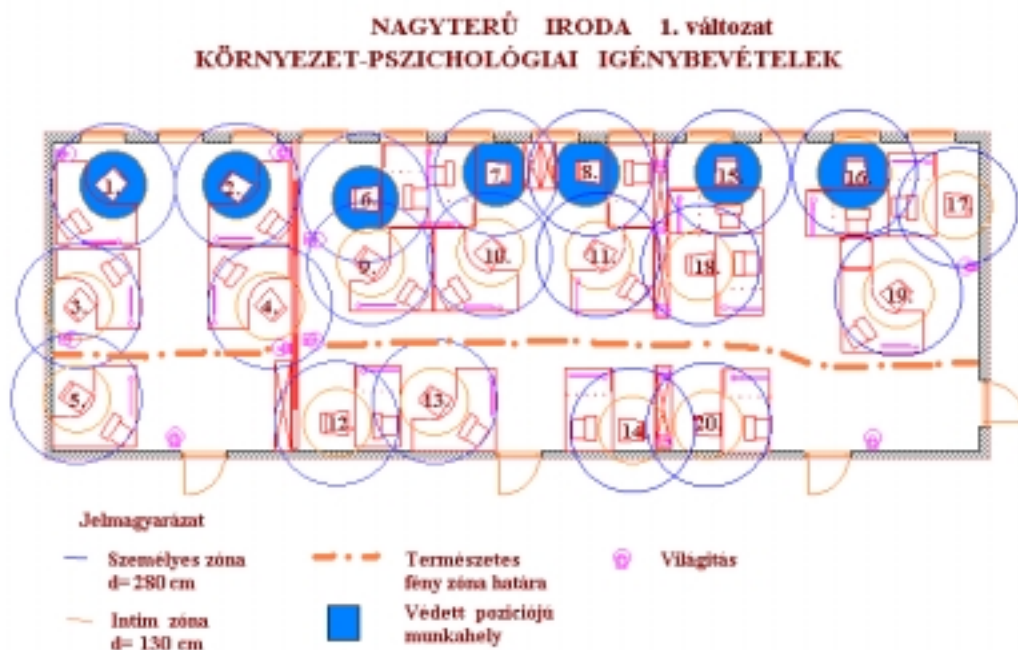
A munkahelyek tervezésénél törekedtem arra, hogy a monitorok ne legyenek háttal illetve szemben az ablakkal, mert mindkét elhelyezési mód nehézkessé teszi a képernyő olvasását. A monitorokat úgy helyeztem el, hogy a mögöttük lévő 1-1,5 m-en belül ne tartózkodjon senki, mert a katódsugárcsöves monitorok mögött káros nagyfrekvenciás sugárzás van.

### Az 1. változat

Az 1. változatban az adminisztratív és a programozói munkát végző csoportot elválasztottam egymástól fallal, mivel a munkafeladatuk szerint a két csoport között nem szükséges a kommunikációt biztosítani. Ez az iroda 20 fő elhelyezésére alkalmas.

A 3.-21. ábrán látható a személyes és intim zónák térigénye, a természetes fény zóna határa és az általam védett pozíciójának tekintett munkahelyek.

Az irodát a funkciók szerint megbontottam, mivel a teljes leválasztással a káros zajhatás kiküszöbölhető. A nagyterű irodák súlyos problémája a zaj. Különböző megoldásokat gondoltak már ki a zajártalom csökkentésére, de igazán jó megoldásnak mégis a teljes lehatárolás bizonyult. Az akusztikai rendszer kialakítása költséges a drága zajvédő burkolatok miatt, a maszkoló hangrendszer alkalmazása nem szerencsés egy irodában, inkább egy nyilvános helyen képzelhető el.

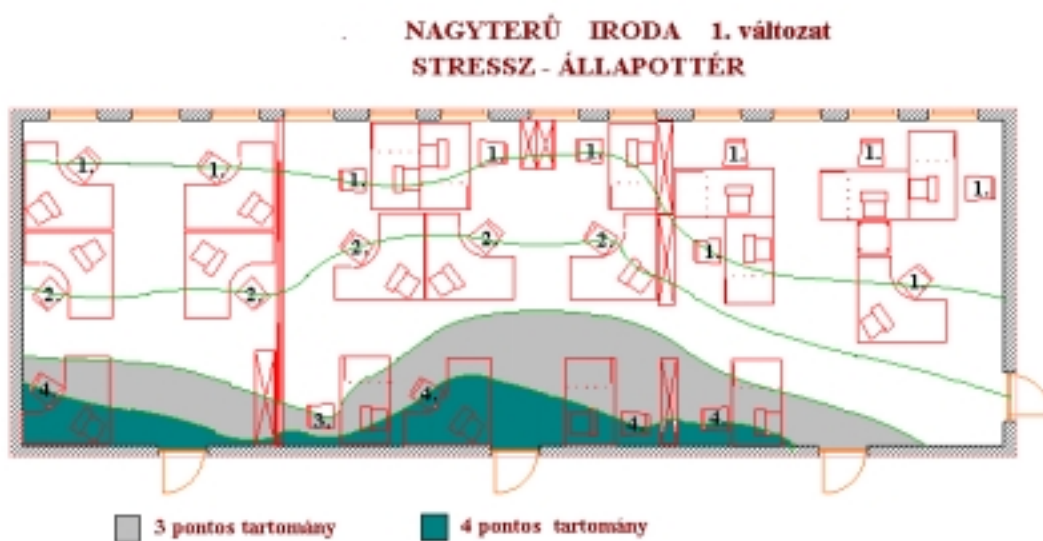


3.-21. Ábra Az 1. változat alaprajza és az igénybevételek

S.	Szoros intim zóna	Intim zóna	Személyes zóna	Távolság az ajtótól	Látótéren kívüli pont. vesz.	Tem. fény hatás	Sz. zóna állandó érintése	Védett pozíció	Összesen
1.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
2.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
3.	0	0	1	0	0	0	1	0	2
4.	0	0	1	0	0	0	1	0	2
5.	0	0	1	1	0	1	1	0	4
6.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
7.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
8.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
9.	0	1	1	0	0	0	0	0	2
10.	0	1	1	0	0	0	0	0	2
11.	0	1	1	0	0	0	0	0	2
12.	0	0	0	1	0	1	1	0	3
13.	0	0	1	1	0	1	1	0	4
14.	0	0	1	1	0	1	1	0	4
15.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
16.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
17.	0	0	0	0	0	0	1	0	1
18.	0	0	0	0	0	0	1	0	1
19.	0	0	1	0	0	0	0	0	1
20.	0	0	1	1	0	1	1	0	4
	0	3	17	5	0	5	16	-7	39

3.-13. Táblázat Az 1. változat értékelési táblázata

Felmerült a munkahelyet részlegesen beborító zajvédő sáv, vagy „buborék” gondolata is, de ezt azért nem találom célravezetőnek, mert így ez a felépítmény a látómezőből nagy területeket takar ki, ami sokkal zavaróbb, mint az áthallások. A látás az ember elsődleges érzékelése, ezért a látómezőt mindenképpen biztosítani kell.



3.-22. Ábra Az 1. változat stressz-térképe



*3.-17. Kép Az 1. változat leválasztott irodája*

Az 3.-13. pontozási táblázatból láthatjuk, hogy ennél az elrendezésnél a legtöbb gondot a személyes zóna állandó (17 pont) és potenciális (16 pont) sérülése okozza. Látható az is, hogy a munkahelyek közötti közlekedő kialakításával 5 asztal túl közel került a bejáratokhoz a természetes fényzónán kívülre.

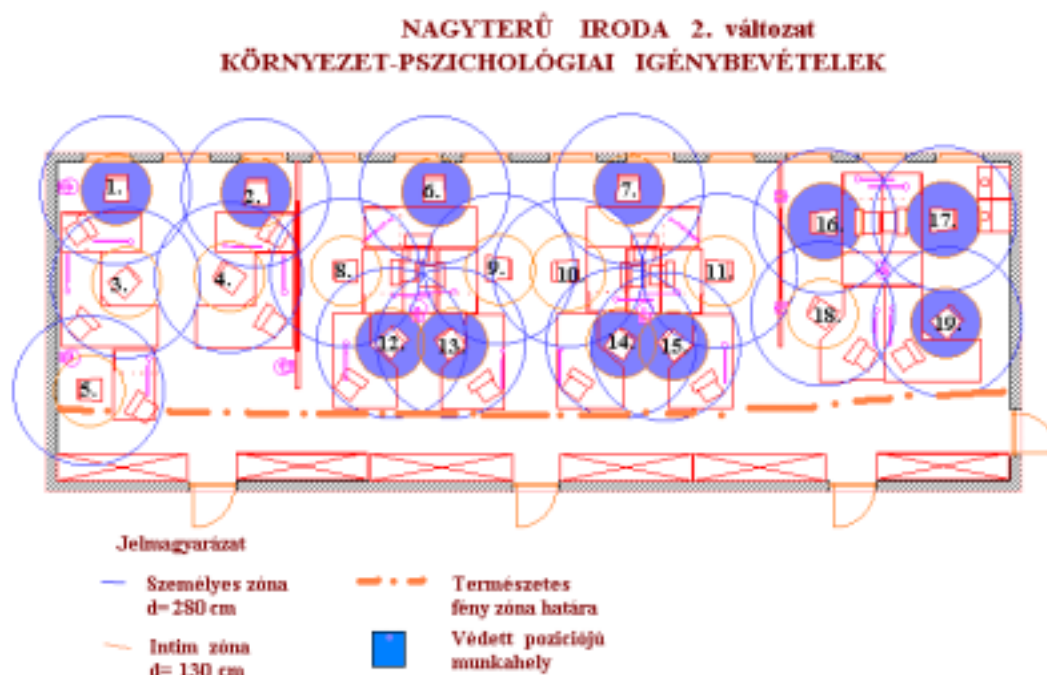
A stressz-térképen látható, hogy az ajtóhoz közeli munkahelyek kedvezőtlenek (4 pont), így ez a rész vált az iroda kritikus pontjává.



*3.-18. Kép Az 1. változat látványterve*

## A 2. változat

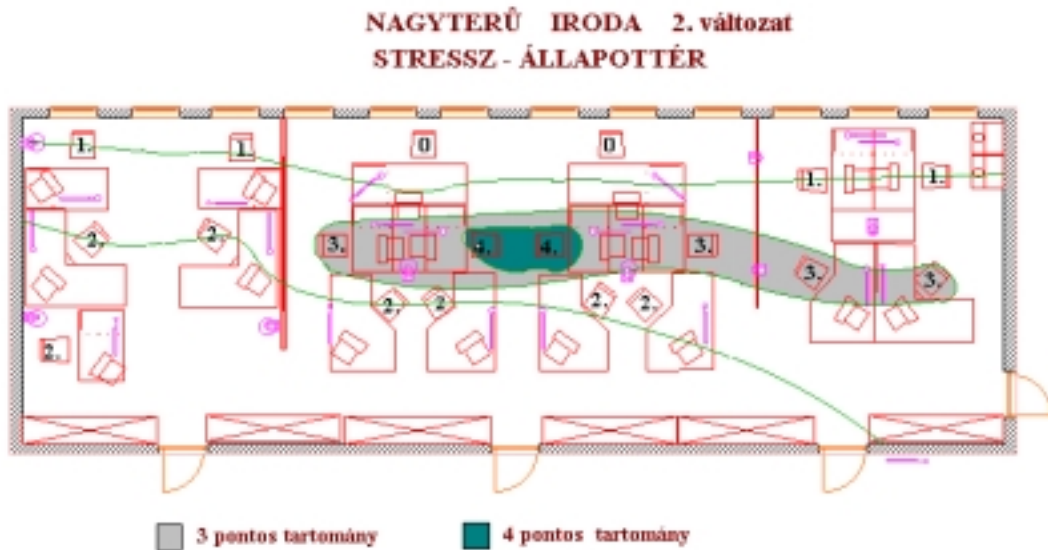
A 2. változatnál nem bontottam meg a teret, hanem két paravánnal a vizuális zártságot biztosítottam. A másik lényeges eltérés az 1. változattól, hogy itt a bejáratok falán végig beépített szekrények helyezkednek el. A pontozási táblázatból látható, hogy ennél az irodánál is gondot jelent a személyes zóna sérülése, de az ajtóhoz közeli elhelyezésemből adódó hátrányok megszűntek, viszont a közlekedési utak vezetése a szűkösség miatt gondokat okoz. Több munkahely (6.,7.,16.,17.) csak más munkahelyeken (8.,9.,10.,11.,18.,19.) való „átközléssel” közelíthető meg, emiatt itt a dolgozók intim zónája és esetenként a szoros intim zónája is potenciálisan sérült. Ez a helyzet nem jelent olyan súlyos stresszt, mintha egy állandóan használt közlekedési úton kényszerül valaki ülni, ahol több ember, köztük idegenek is sérthetik az intim zónáját, nemcsak egy-két kolléga.



3.-23. Ábra A 2. változat alaprajza és igénybevételei

S .	Szoros intim zóna	Intim zóna	Személye s zóna	Távolság az ajtótól	Látótéren kívülipot. vesz.	Term . fény hatás	Sz.zóna állandó sérülése	Védett pozíció	Összesen
1.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
2.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
3.	0	1	1	0	0	0	0	0	2
4.	0	1	1	0	0	0	0	0	2
5.	0	0	1	0	0	0	1	0	2
6.	0	0	0	0	0	0	1	-1	0
7.	0	0	0	0	0	0	1	-1	0
8.	1	1	1	0	0	0	0	0	3
9.	1	1	1	0	0	0	1	0	4
10.	1	1	1	0	0	0	1	0	4
11.	0	1	1	0	0	0	0	0	2
12.	0	1	1	0	0	0	1	-1	2
13.	0	1	1	0	0	0	1	-1	2
14.	0	1	1	0	0	0	1	-1	2
15.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
16.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
17.	0	0	1	0	0	0	1	-1	1
18.	1	1	1	0	0	0	0	0	3
19.	1	1	1	0	0	0	1	-1	3
	5	11	17	0	0	0	14	-11	36

3.-14. Táblázat A 2. változat értékelési táblázata



3.-24. Ábra A 2. változat stressz-térképe

A stressz-térképről látható, hogy az állapotter ebben az esetben sem homogén, ami arra utal, hogy a helység zsúfolt. A kritikus terület (4-es pontszám) viszont lecsökkent.

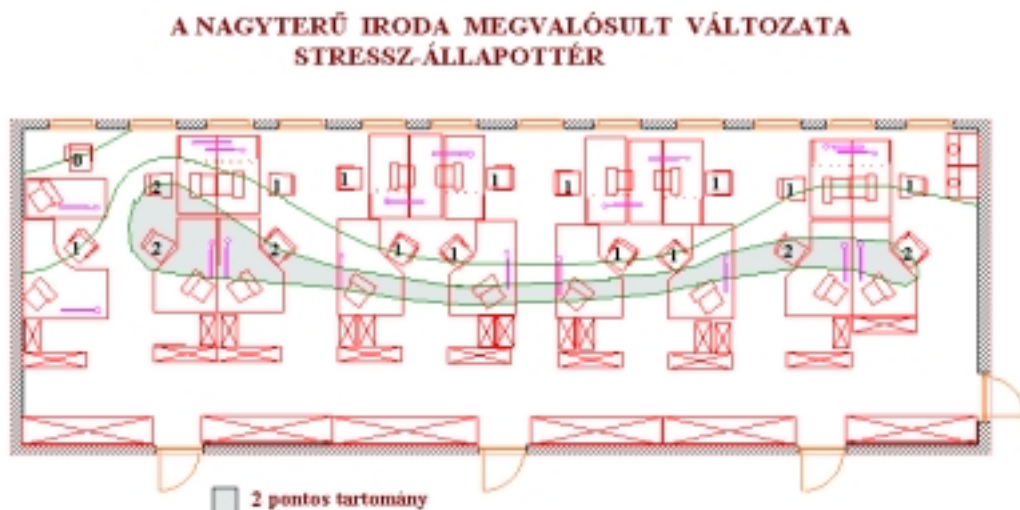


3.-19. Kép A 2. változat látványterve

A gócpont a 9. és a 10. munkahely 4 pontszámmal. Javasolható megoldás ebben az esetben a gócpont felszámolása. Amennyiben a 9. és a 10. munkahelyet megszüntetjük, 8. és 11. pontszámai is kettővel csökkennek, és a stressz-állapottér homogénebbé válik.

#### A megvalósult megoldás

A mindenki számára elfogadható és később meg is valósult megoldás a 3.-25. ábrán látható. Itt a közlekedési út szekrénysorral van elválasztva a munkaterülettől.



3.-25. Ábra A megvalósult iroda berendezése



3.-20. Kép A megvalósult iroda látványterve



3.-21. Kép A megvalósult iroda munkahelyei

## Összegzés

Remélem a példával sikerült meggyőzőnöm mindenkit arról, hogy a nagyterű irodák kialakítása ergonómiai és környezetpszichológiai szempontból nem problémamentes, és az ilyen irodák berendezése sokkal több szempont figyelembevételét igényli. Egy nagyterű iroda esetében az emberek leginkább a környezetpszichológiai igénybevételeknek vannak kitéve, ezért ezek minimalizálásával még egy ilyen iroda is kellemesebb munkakörnyezetté alakítható.

## Összefoglalás

Remélem sikerült felhívnom a figyelmet az ergonómia számítógépes munkahelyeken történő alkalmazásának fontosságára. A példák alapján látható, hogy a stressz-mentes munkahely kialakítása nem ördögösség, kevés odafigyeléssel gondossággal bárki kényelmesebbé teheti munkahelyét és ezzel együtt megóvhatja egészségét is.

Jó kísérletezést kívánok mindenkinek, amennyiben pedig segítségre van szükségük, kérem, hogy keresessenek meg!

Molnár Réka - okl. építőmérnök

## Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani, azoknak, akik támogatták többéves kutatási munkámat és a könyv megírásához jelentősen hozzájárultak:

Férjem - Palkovics Iván

Édesanyám - Dr. Molnár Csabáné

Dr. Lajtha György - címzetes egyetemi tanár

Bánáti János - Soproni Egyetem docens

Mischinger Gábor - BME tanszéki mérnök

Morvay Márta - Magyar Posta Rt.

Dr. Nemeskéri Gyula - Ergofit Kft. Ügyvezető

Radnóczi Ferenc - Candela Rt. főmérnök, világítástechnikai szakmérnök

Köszönöm szépen !

## Függelék

### *Döntés-előkészítő rendszer*

Ennek a döntéstámogató, döntés-előkészítő rendszernek az alapját a Dr. Kindler, és Dr. Molnár Cs.-né [5.,7.] által leírt módszerek képezik. Ez a módszer általánosan alkalmazható több elemű csoportból adott feltételeknek leginkább megfelelő elem kiválasztása esetén. A döntés-előkészítés menete a következő:

#### I. lépés - A csoport meghatározása

Elsőként meghatározzuk a csoport elemeit:

**a,b,c, ....., k**

, melyek ugyanannak a csoportnak az eltérően jellemezhető elemei.

#### 2. lépés - A szempont rendszer meghatározása

Megadjuk a szempont rendszert, amely szerint a csoport minden egyes elemét értékelni fogjuk, rögzítjük az értékelési skálát és definiáljuk az egyes skála értékek jelentését.

**1,2,3, ....., n**

, melyek a szempont rendszer elemei

#### 3. lépés - Az értékelési mátrix

A szempontok szerint értékeljük a lehetőség csoport minden elemét, így létrejön az értékelési mátrix ( $\underline{E}(k,n)$ )

	a	b	c	...	K
1					
2					
3			$\underline{E}$	(k,	n)
....					
n					

#### 4. lépés - Konkrét esetek megadása

A csoportból adott feltételek szerint szeretnénk választani de nem ismert az általunk elvárt feltételrendszer, csak az egyes konkrét esetekre a szempontok súlyozását tudjuk megadni. Az alábbi konkrét eseteket tételezzük fel:

**I,II,III, ....., N**

, mely konkrét esetekhez a csoportból szeretnénk kiválasztani a legmegfelelőbb tagot.

### 5. lépés - Súlymátrix létrehozása

A konkrét esetek mindegyike esetére elvégezzük az értékelési szempontok súlyozását, így jön létre a súlymátrix:

	1	2	3	...	N
I					
II					
III		<u>S</u>	(n, N)		
....					
N					

A súlyozást öt elemig egyszerű sorba rendezéssel végezhetjük, öt elem fölött páronkénti összehasonlítással. A súlyozás eredményeit a Guilford-skálára transzformáljuk [5.,7.].

### 6. lépés - Pontozási mátrix

A súlymátrix és az értékelési mátrix szorzataként megkapjuk a pontozási mátrixot.

$$\underline{S}(n,N) * \underline{E}(k,n) = \underline{P}(k,N)$$

, ahol a pontozási mátrix tartalmazza az **I,II, III,.....,N** konkrét esetek szerinti értékelését az **a,b, c, .....,k** csoport elemeknek.

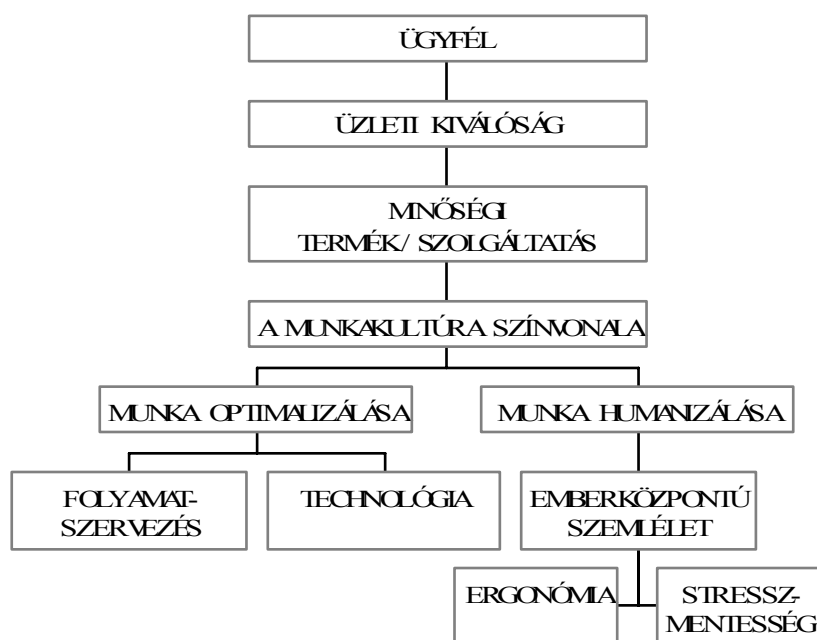
	a	b	c	...	K
I					
II					
III		<u>P</u>	(k, n)		
....					
N					

Azt a csoport elemet kell tekinteni a konkrét esetnek legmegfelelőbb elemnek, amelyiknek a csoport elemei közül a legtöbb pontja van. Ez lesz a kiválasztott elem.

A módszer olyan esetekben is hatékony támogatást ad a döntésekhez, amikor nem összemérhető szempontok szerint kell a döntést meghozni.

## ***Értékesítés-orientált vállalatfejlesztési modell***

A modern szolgáltató/termelő vállalat szervezetében illetve működési folyamatában a front office és back office tevékenységek egy rendszert képeznek. Funkciójukban azonban ezek teljesen eltérőek, mivel az egyiknél az eladás, a másiknál az előállítás áll a középpontban. Az eladás és az előállítás közös tényezője - többek között -, hogy mindkettőnek színtere a munkahely. A munkahelyek tervezésekor az értékesítés-orientált vállaltfejlesztési modell szerint a cél a munkakultúra színvonalának emelése, ami az ergonómiai és a környezet-pszichológiai szempontok figyelembevételét jelenti (F-1. Ábra.).



*F-1. Ábra Az értékesítés-orientált vállalatfejlesztési modell*

A munkahelyek környezet-pszichológiai igénybevételeinek meghatározását, és káros mértékű stressz-forrásainak feltárását egy értékelési rendszer segítségével lehet elvégezni.

A stressz-mentesség biztosításának speciális eseteként adódik az ügyfélközpontú szolgáltatói háttér kialakítása. Egy ilyen ügyféltér célja, hogy az ügyfél jól érezze magát, igénybe vegye a szolgáltatásokat és vásárolja a termékeket, valamint hosszabb távon szívesen keresse fel máskor is az értékesítés helyszínét.

## ***Kétkomponenses világítási rendszer***

A kétkomponenses világítási rendszert Schütz(1997.) írja le legrészletesebben az aktuális kutatási eredményeinek összefoglalásaként.

A világítási rendszer alapgondolatát egy kísérletsorozat adta. A kísérlet során azt vizsgálták, hogy a képernyő, illetve a papíron lévő írásos anyag olvasásakor a relatív látóteljesítmény hogyan függ a megvilágítástól. A képernyő esetében a relatív látóteljesítmény a megvilágítás növekedésével csökkenni kezdett, az írásos anyagok esetében azonban a nagyobb megvilágításhoz nagyobb relatív látóteljesítmény érték tartozott. Az írásos anyagok esetén a látóteljesítmény értéke 500 lux-nál 75% volt, és 500 lux fölött már csak nagyon keveset emelkedett. A képernyő esetén a látóteljesítmény 500 lux-nál 60% volt, 100 lux-nál pedig 75%. Látható, hogy ebben az esetben a munkafeladathoz kell tervezni a világítási rendszert, vagyis az olvasási feladathoz biztosítani kell az 500 lux-ot, a képernyő nézési feladathoz pedig a 100-200 luxot. Ezek a követelmények egy indirekt általános világítást és egy direkt helyi világítást határoznak meg, ahol a helyi világításnak káprázás mentesnek és állíthatónak célszerű lennie.

A kétkomponenses világítási rendszer fáradásra és látási panaszokra gyakorolt hatását összehasonlítva más világítási rendszerekkel a következő eredményeket kapta Schütz. A fáradási és a látási panaszok korreláltak, legkevesebb panasz az optimális kétkomponenses világítási rendszer esetén volt. Ezt követte az indirekt-direkt majd a direkt-indirekt rendszer. A csupán indirekt megvilágítás alkalmazása esetén lényegesen nőtt mind a látási panaszok száma, mind a fáradási panaszok száma. Ez a tény azt mutatja, hogy számítógépes munkahelyek esetén figyelmet kell fordítani a világítási rendszer megvalósításánál arra, hogy a helyi világítás elmaradása lényegesen csökkenti a dolgozók hatékonyságát. Külön figyelmet érdemel, hogy a legkedvezőtlenebb a direkt világítás megítélése volt.

A dolgozók közérzetét vizsgálva kiderült, hogy a koncentrációs zavarok, fejfájás, szem égés és szem szárazság a hagyományos direkt világítás esetén hamarabb jelentkezett, mint a kétkomponenses világítási rendszer esetén.

A kétkomponenses világítási rendszer előnyei:

- a világítás a tevékenységhez hozzárendelhető
- nincs közvetlen káprázás és reflexió
- a függőleges felületek világosak
- a helyiség tagoltsága esetén nem adódnak árnyékok
- mindenki magának állítja be a világítást, ezáltal kevés a felhasznált energia

A kétkomponenses világítási rendszer hátrányai:

- világos, zárt mennyezetre van szükség
- a javasolt belmagasság: 3,00-5,00 m

Az árnyékosság biztosítása érdekében olyan világítótesteket érdemes használni, amelyeknek egy kicsi direkt komponensük is van. Ellenkező esetben a helyiség tárgyai idegenszerűen hatnak majd.

A kétkomponenses világítási rendszer alkalmazását az is indokolja, hogy az 50/1999. (XI.3) rendelet előírja a munkaterület káprázás és reflexió mentes kialakítását.



*.-1. Kép Helyi világítás \**

---

\* [www.leuwico.com](http://www.leuwico.com)

### ***Példa megfelelő számítógépes bútorok kialakítására***

A könyvben leírt - vonatkozó szabványok és irányelvek alapján megfogalmazott - ergonómiai követelményeknek megfelelő bútorokat nehéz beszerezni. Ennek az az oka, hogy Magyarországon a fenti követelmények egyelőre még nem kerültek be a köztudatba, valamint az, hogy a bútortervezők, belsőépítészek, építészek nincsenek tisztában azzal, hogy a számítógépes munkavégzéshez speciális körülmények biztosítása szükséges, mind a világítás, mind pedig a berendezés megválasztása terén.

A Leuwico GmbH német bútorgyártó cég számítógépes bútorait tartom követendő példának, ezért szeretném néhány képpel bemutatni az általuk tervezett és gyártott bútorokat. A Leuwico irodabútorok a minőség és az átgondolt tervezés terén is magasan kiemelkedőek, mint ahogy azt a cég egyik igazgatója megfogalmazta: „ami az autók között a Mercedes, az az irodabútorok között a Leuwico bútor.”



## Irodalom

1. AARAS, A., HORGEN, G., BJORSET, H., RO, O., THORENSEN, M. (1998.): Musculoskeletal, visual and psychosocial stress in VDU operators before and after multidisciplinary ergonomic interventions., *Applied Ergonomics*, Vol 29, No. 5. pp. 335-354
2. ANTALOVITS, M. (1996.): Bevezetés az ergonómiába - oktatási segédlet, Budapest, 1996, p. 24.
3. ATKINSON, L. R., ATKINSON, C. R., SMITH, E. E., BEM, J. D. (1994.): Pszichológia, Osiris-Századvég, Budapest, pp. 677.
4. COLLINS, P. (2000.): Az irodameghatározza a munkavégzés hangulatát, *Facility Management*, 2000./1. pp. 4-11.
5. EVANS, G. W. (1999.): Environmental stress and health, *Handbook of health psychology*, Hillsdale, (javított kiadás - kézirat)
6. EVANS, G. W. (1998.): When buildings don't work: The role of architecture in human health, *Journal of Environmental psychology* (1998.) 18, pp. 85-94.
7. EVANS, G. W., JOHANSSON, G., CARRERE, S. (1994.): Psychosocial factors and the physical environment: Interrelations in the workplace, *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, 1994 Vol. 9. pp. 1-29.
8. FIELD R., PHILLIPS N. (1992.): Könyveszeti válság az irodában: Miért nem fordítanak gondot a vezetők az irodai környezetre? : *Journal of General Management* Vol. 18 No. 1 Autumn
9. HALL, E. T. (1987.): Rejtett Dimenziók, Bp., Gondolat, p. 275.
10. HÓDOS, T. (1998.): Barátom a számítógép. Aba és Tsa, Bp.
11. JASCHINSKI, W., Heuer, H., Kylian, H. (1999.): A procedure to determine the individually comfortable position of visual displays relative to the eyes, *Ergonomics*, Vol. 42, No. 4., pp. 535-549.
12. JOHANSSON, A. (1998.): Evaluation of a workplace redesign of a grocery checkout system, *Applied Ergonomics*, Vol. 29, No. 4. pp. 261-166.
13. JUNG, C. G. (1993.): Az ember és szimbólumai, Budapest, Gondolat Kiadó, 1993., p. 330.
14. JUNG, C. G. (1994.): Az alkimiai konjunktio, Nyíregyháza, Kötet Kiadó, 1994., p. 171.
15. Dr. KINDLER, J., Dr. PAPP, O. (1977): Komplex rendszerek vizsgálata - Összemérési módszerek, Műszaki Könyvkiadó, Bp., p. 262.
16. KLEIN S.: Munkapszichológia, Budapest, SHL Hungary, 1998. p. 867
17. KORDA GY., VÖLGYESNÉ F. (1990.): Háromszemközt a számítógéppel. Számalk, Bp.
18. KÜLLER, R. (1991.): Environmental assessment from a neuropsychological perspective. In: T. GÄRLING and G. W. EVANS. (Eds.) *Environment, cognition and action: An integrated approach*, pp. 111-147. Oxford University Press, New York
19. KÜLLER, R., Laike, T. (1998.): The impact of flicker from fluorescent lighting on well-being, performance and physiological arousal, *Ergonomics*, Vol. 41., No. 4, pp. 433-477.
20. KÜLLER, R.; MIKELLIDES, B. (1993.): Simulated Studies of Color, Arousal and Comfort, In: R. W. Marans & D. Stokols (Eds.) 1993. *Environmental Simulation. Research and Policy Issues*. New York: Plenum Press. Pp.: 163-190
21. LORENZ, K. (1996.): Ember voltunk hanyatlása, Budapest, Cartafilus Kiadó, 1996. p. 301.
22. LORENZ, K. (1988.): A civilizált emberiség nyolc halálos bűne, Sopron, Ikva Kiadó, 1988., p. 101.
23. LORENZ, K. (1994.): Az agresszió, Budapest, Katalizátor, 1994., p. 221.
24. Dr. MOLNÁR, CS.-né (1984.): Postaforgalmi hálózatok tervezése, KÖZDOK, Bp., p. 207
25. MOLNÁR, R. (1998.): Munkateljesítmény nagyterű irodákban. *Magyar Távközlés*, IX./11. p.: 55.-59.
26. MOLNÁR, R. (1999.): Munkahelyek a jövőből, *Posta*, I.-3., p. 31-47.
27. MOLNÁR, R. (1999.): Working performance in large offices. *Magyar Távközlés*
28. MOLNÁR, R. (1999.): Teljesítmény-orientált nagyterű iroda kialakítása, *Alkalmazott pszichológia* I/3. p. 57.-63.
29. MOLNÁR, R. (1999.): Munkakörnyezet kialakítása, In: Szalay Lajosné (szerk.): *A személyzeti osztály*, KJK Kerszöv Bp., pp. II-54/62.-II-54/74.
30. MOLNÁR, R. (2000): Számítógéppel támogatott ügyfélkapcsolati munkahelyek kialakítása I. rész, *Posta* II.-4. pp.: 12.-25.

31. MOLNÁR, R. (2000): Számítógéppel támogatott ügyfélkapcsolati munkahelyek kialakítása II. rész, Posta II.-5. pp.:3.-15.
32. MOLNÁR, R. (2000): Döntés-előkészítő módszer irodai munkahelyek kialakításához, Magyar Távközlés, XI./10. pp.:39.-43.
33. NÉMETH A.(1993): Ipari építészeti környezet és ergonómia: Budapest, 1993.
34. ONG HEAN-TATT(1991.): The Chinese Pakua, Petaling Jaya, Eagle Trading SdnBhd, 1991., p.305.
35. PAK TIN LI: Successful Feng-shui, tanfolyami jegyzet p.183.
36. PEASE, A.: Testbeszéd.:Bp. 1991., Park Kiadó, p.186.
37. PLOSTER, T. (2000.): Tevékenységorientált iroda: divat, vagy szükségszerűség?, Facility Management, 2000./1.,pp.16.-19.
38. POLCZ, A. (1996.): A rend és rendetlenség, Budapest, Pont Kiadó, 1996. p. 163.
39. ROSSBACH, S.: Interiordesign with Feng-shui, Arkana
40. SCHÜTZ O. (1997.): Kétkomponenses világítás -Korunk korszerű irodavilágítása (előadásvázlat)
41. SOÓKI-TÓTH, G. (2000.): Irodavilág tervezői szemmel, Facility Management, 2000./1., pp.12.-14.
42. TURVILLE, K. L. (1998.): The effects of video display terminal height on the operator: a comparison of the 15° and 40° recommendations, Applied Ergonomics Vol.29,No.4,pp239-246.
43. [www.leuwico.com](http://www.leuwico.com) - címlap illusztráció

## **Szabványok-irányelvek**

- |                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. ISO 9241-5:1998(E) | 6. MI 17230-86                  |
| 2. ISO 9241-4:1998(E) | 7. MI 17231/1-77                |
| 3. ANSI/HFS 100-1988  | 8. MI 17231/2-77                |
| 4. MSZ EN 29241-2     | 9. MSZ 17235-82                 |
| 5. MSZ EN 29241-3     | 10. 50/1999. (XI.3.) EüM. rend. |