

3.2. Egészségmegőrzés a képernyő előtt

Az adott tevékenység célja

A képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szóló 50/1999. (XI. 3.) EüM rendelet három egészségügyi kockázat megelőzését tűzi ki célul: 1. *a látásromlást előidéző tényezők*, 2. *a pszichés (mentális) megterhelés*, 3. *a mozgásszervek érintettsége*. Az egészségi kockázat megelőzése a munkáltató feladata. Kevés olyan munkapszichológiai feladat van, ahol a munkaeszköz annyira ártatlan a róla feltételezett, mellette elszenvedett egészségi panaszokban és tünetekben, mint a képernyő. A számítógép elhelyezése (asztal, szék), az ülőmunkát végző személy testhelyzete, a rendelkezésre álló terület, a természetes és mesterséges világítás rossz megoldása az, ami a szem, a nyak-, hát-, gerincpanaszokat, az interperszonális konfliktusok egy részét okozza. Feladatunk az egészséges munkakörülmények bemutatása, hogy ezek minél több munkahelyen és otthonban tegyék örömtelivé a számítógépes munkavégzést.

Megvalósítandó feladatok

A monitornak (akár hagyományos katódsugárcsőes, akár az új, lapos) minden irányban szabadon mozgathatónak kell lennie. A képernyő figyeléséhez akkor egészséges a fejtartás, ha a fej 20 fokban előredöntött. Ezért a monitort 20 fokban hátra kell dönteni, így merőleges lehet a tekintet.

A monitort nem szabad az ablakra merőlegesen állítani, csak arra párhuzamosan; ha az ablakra néz, tükröződik benne az ablakon túli világ, ha háttal áll az ablaknak, a képernyőről feltekintő személy számára túl nagy a világosságkülönbség. Háttal egymásnak állítható 2 monitor, ha a két képernyős dolgozó szíveli egymást. Ha az ablakok között 1,8-2,0 m szabad fal van, a falhoz állítható a képernyő. Ha az ablakos fal végén van 1,5-2,0 m szabad fal, akkor 45 fokos szögben sarokra állítva szintén elhelyezhető a képernyő.

Ha egy szobában több képernyős munkahely van, akkor azok legelőnyösebben az ablakos fal 2 sarkában vagy egymással szemben helyezhetők el. Termekben egymás mögött minimálisan 1,6-1,8 m távolságra, egymás mellett minimálisan 1,6-1,8 méterre. Jól alkalmazhatók erre a célra a korszerű L alakú számítógépasztalok. A helyigény fenti adatait közel ezer munkahelyvizsgálat és kísérleti munkahely-kialakítás támasztja alá.

A számítógépes helyiségben lehetőleg ne legyen jó fényvisszaverő képességű, fényes felület (tükör, fényesre mázolt ajtó, ablakok, ablakkeret, lakkozott bútor, lámpabúra, csempe vagy olajfesték, a szobába mélyebben belógó világítótest). A padló ne legyen lakkozott, előnyös a szőnyegpadló, de csak a sima felületű, mert a szék csak ezen gurul. A asztal vagy munkafelület is matt tónusú legyen. Az asztalon ne legyenek fényes irattartók.

Az ablakokat a számítógép-használat teljes idejére jó fényszűrő hatású, pasztellszínű függönnyel, szalagfüggönnyel, illetve relaxával kell takarni. Nyitható ablaknál fényzáró függöny is kell, mert nyitott ablaknál a relaxa már nem véd a fénytől.

Ha a számítógép előtt ülőnek nemcsak a képernyőt és a billentyűzetet kell felváltva néznie, hanem a beírandó szöveget, adatokat is figyelnie kell, ez egyrészt fejfogatással, másrészt

sorozatos fejdöntés-fejemeléssel is járhat, hacsak ezek térbeli elhelyezését nem alakítják ki megfelelően. A nyaki izomzat terhelése és a folytonos akkomodációs igény panaszokat okozhat. Ezek megelőzése végett a képernyő széléhez rögzített, szabadon forgatható kéziratartóra van szükség. A kéziratartó legyen állítható, és olyan helyzetben rögzíthető, hogy a használó az iratot kényelmesen olvashassa. Ilyen elhelyezés esetén a képernyőn és a kéziratartón lévő szöveg figyelésének váltogatása csak a tekintet áthelyezését igényli.

Az ergonómiai követelményeknek jobban megfelel az osztott billentyűzet, amelyen a két kéz működési felülete egymástól elkülönül. A bal és jobb betűtartomány egymással tompaszöget bezárva, ferdén helyezkedik el a természetes kéztartáshoz igazodva. A kéztartás így kényelmes, mert mindkét kéz 60° -os szög alatt éri el a billentyűzetet.

A billentyűzet előtt 8-10 cm szabad helynek kell lennie ahhoz, hogy a számítógép-kezelő a kezét és csuklóját egy *puha* alátétén megtámaszthassa. Ezt az alátétet házilag is el lehet készíteni, géllal töltött változatát árusítják.

A billentyűzet közvetlen közelébe csak könnyen mozdítható tárgyakat szabad elhelyezni, magasságuk ne haladja meg lényegesen a billentyűzet magasságát. Erre azért van szükség, hogy a kezek mozgása még akkor is szabad legyen, ha a képernyőfigyelés megszakítása után vagy a billentyűzettől elfordított testhelyzetben kell gyorsan és pontosan billentyűzni.

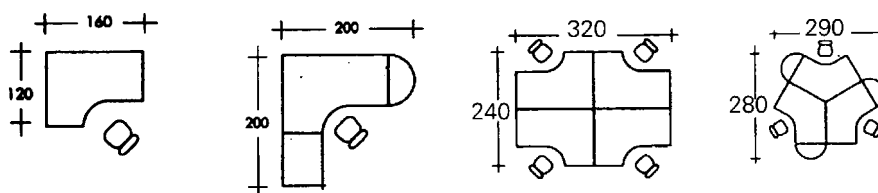
Ha az asztal kicsi, hasznos a billentyűzettartó fiók, amely az asztal lapja alatt helyezkedik el. Az az előnyös billentyűtartó fiók, amely 12 fokban előre lejt.

A munkaasztal legyen változtatható magasságú, nem fényvisszaverő felületű és olyan nagyságú, hogy biztosítsa a monitor, a billentyűzet, az iratok és a csatlakozó eszközök rugalmas elrendezését.

Ezeket a feltételeket hagyományos íróasztal is teljesítheti, de az asztal magassága függjön attól, hogy a billentyűzet az asztallapon fekszik vagy az asztallap alá szerelt billentyűtartó fiókban van. Első esetben az asztal magassága 72 cm legyen, a második esetben a maximális magasság 75-80 cm lehet.

Az asztallap alatt a lábak akadálytalan mozgásához kellő szabad teret kell biztosítani.

Az utóbbi években kialakítottak egy új asztaltípust a képernyős munkához. Ez az asztal elég nagy, hogy ráférjen a számítógép monitorja és mindaz, ami egy íróasztalon szokásos. Ez az asztal hajlított nagy L alakú, egy fiókja van (a billentyűzet számára), alatta gurulós kis szekrények férnek el. Magassága állítható. Az *1. ábra* az L alakú asztalok variálhatóságát is mutatja.



1. ábra

A munka jellegétől függően az asztalon különböző iratokat, irattartót, laptartót helyeznek el. Annak érdekében, hogy ezek is optimálisan elérhetők legyenek, bizonyos térbeli határokat be kell tartani.

A normálisan befogott tartomány átmérője – 170 cm magas férfiak és 160 cm magas nők esetében – vízszintesen férfiaknál 120 cm, nőknél 105 cm. E terület lényegében a vállszélesség és az alkarok hosszúságának összege. Ez a normális munkazóna.

A maximális munkazónát a két kinyújtott kar által leírt, egymást metsző félkörök határolják, ami férfiak esetében 155 cm, nőknél pedig 130 cm átmérőjű félkörív-tartomány.

A normális munkazónában kell elhelyezni a leggyakrabban használt tárgyakat. Ezen kívül, a kinyújtott felkarral leírható körcikkelyen belül azokat, amelyekre csak ritkán van szükség.

A munkaszék legyen stabil, biztosítsa a használó szabad mozgását és kényelmes testhelyzetét. A kereskedelemben kapható, a képernyős munkához kialakított székek többsége ezeket az igényeket kielégíti, vagyis



- az alsó lábszárak kényelmesen, közel függőlegesen helyezkednek el,
- a talpak kényelmesen megtámaszkodnak a padlón, vagy a lábtámaszon,
- a gerincoszlop enyhén ívelt és kissé előredőlt,
- a combok közel vízszintesek,
- a felkarok – laza tartásban – közel

függőlegesek, az alkarok vízszintesen helyezkednek el (2. ábra).

2. ábra. A jó szék

A szék stabilitását öt láb biztosítja, görgőkön gurul, két görgőt lehet rögzíteni. A szék magassága legyen könnyen állítható.

Az ülőfelület akkor jó, ha hátul kicsit lejt, elől ívelten lehajlik. Kívánatos, hogy a szék ülőlapja, támlája és karfája párnázott legyen.

A szék támlája legyen magasságában állítható és dönthető.

A háttámla (deréktámla) akkor jó, ha a döntés rugalmas ellenállásba ütközik, így támasztja meg az ágyéki csigolyákat, és a hátrafelé nyomás megszűntével visszatér normális állásába. Ez nagyon jó rugózást igényel.

Az asztal és a szék együttese biztosíthatja az egészséges ülőmunkát. Ehhez még szükséges:

- a) a gyakran használt kezelőelemeket, kijelzőket és munkafelületeket úgy kell elrendezni, hogy kényelmesen elérhetők legyenek,
- b) a gyakran megfigyelt kijelzők a kényelmes nézési irányban legyenek elhelyezve,
- c) legyen lehetőség a testhelyzet gyakori változtatására, a gyakran ismétlődő, a végtagok vagy a test rendkívüli kinyújtásával, elfordításával járó mozgásokat el kell kerülni,
- d) biztosítani kell a hát, különösen a deréktájék megtámasztását.

A munkahelyet úgy kell megtervezni és méretezni, hogy a használatnak legyen elegendő tere testhelyzete és mozgásai változtatásához.

A monitort nem helyes a gépházra állítani.

Az embernek mint egyedi testi méretekkal rendelkező biológiai lénynek meghatározott tere van szüksége. A munkavégzéshez, tanuláshoz szükséges személyes tér korlátozását szorongásos stresszként éljük meg. A személyes tér egy láthatatlan elképzelt henger, melynek tengelye a test függőleges tengelye. A személyes tér átmérője 80-120 cm, magassága minimálisan 290 cm. Ennél szűkebb térben vagy alacsonyabb belmagasságú helyiségben kényelmetlenül érezzük magunkat.

Az asztal, munkafelület vagy számítógéptartó állvány előtt kényelmes széken ülő felhasználó körül egy kisebb és egy tágabb egyéni zóna van. A szűkebb, 45 cm-es sugarú zóna az intim zóna. Ezt közeli rokon, barát, gyermek kivételével nem illik átlépni, mert kellemetlen tolakodás érzetét kelti, érzékenyebb személynél megrettenést, rövid félelmi reakciót vált ki. A tágabb – 80-120 cm-es sugarú – zóna a személyes zóna. Ez az a kör, amin belül a számítógép (összes tartozékával) és a személyes holmi szabadon helyezhető el. Nagyon fontos, hogy a szobán, helyiségen átvezető közlekedési utak egyike se hasítson le területet a képzeletbeli körből – a személyes zónából –, mert ez stresszt okozhat. A köralakban 3,6 m² területigény az L alakú asztalokkal könnyen teljesíthető.

Egymás melletti hagyományos íróasztalok esetében legalább 70 cm széles közlekedő út legyen két 80-90 cm széles asztal között.

Oszlopban (egymás mögött) elhelyezett több képernyős munkahely esetében szükség van területre a szék hátragurításához, a felálláshoz, a szék betolásához az asztal elé, ha a felhasználó feláll. Itt is a 120 cm-es sugarú zóna érvényes, az asztallap szélétől számítva. Kellemetlen, ha a felálló dolgozó beleütközhet a mögötte dolgozó asztalának szélébe vagy a falba.

A munkatársi kapcsolatok és a személyi térigény összefüggését szépen mutatja, hogy kis szobában két szembeállított asztal is elfogadható, a képernyőket egymásnak háttal állíthatják. Természetesen mindkét felhasználó mögött változatlanul szabad térre van szükség.

Indokolt lehet ugyanakkor a személyi elkülönülés lehetőségének megteremtése. Pl. az asztalok között elhelyezett, az asztal síkjánál 30-40 cm-rel magasabb ún. félparaván alkalmazásával, amely a kommunikáció lehetőségét nem zárja ki.

Az eddig bemutatott berendezési tárgyak ajánlására, kivitelezési terv készítésére minden erre kiképzett, egyetemi (főiskolai) végzettségű személy alkalmas.

Az általános, illetve helyi világítás (munkalámpa) biztosítson kielégítő megvilágítást és megfelelő kontrasztot a képernyő és a háttérkörnyezet között, tekintetbe véve a munka jellegét és a használó látási követelményeit. Erre a feladatra világítástechnikai mérnököt vagy erre is kiképzett szakpszichológust kell felkérni.

A képernyőre és más munkaeszközökre vetődő, zavaró tükröződést és fényvisszaverődést oly módon kell megelőzni, hogy a képernyős munkahely *telepítésekor* a munkaterem és a munkahely megtervezését összehangolják a mesterséges fényforrások elhelyezésével és műszaki jellemzőivel.

A világítás a képernyős munkahelyek legkevésbé megoldott környezeti tényezője: káprázás, tükröződés zavarhatja a munkavállalók látását. Ellentmondás lehet a 20°-ban előredőlt fejtartást igénylő képernyő-elhelyezés és a világítás között: akár természetes, akár mesterséges megvilágításról van szó, a képernyő hátradöntve több fényt kap, mint egyébként. Ezért állítják a legtöbb képernyőt függőlegesre, holott a megfigyelő számára ez nemcsak nem optimális, de szempanaszokat és nyakfájást okozhat.

A munkavállalók többsége szívesebben dolgozik *természetes megvilágítású* helyiségben, sokan idegenkednek az ablaktalan szobáktól, munkateremtől. A természetes világítás elsősorban nem a fény mennyisége miatt előnyös, hanem azért, mert a jó teljesítmény-készenlétéhez, hangulathoz a külvilággal összekapcsoló természetes fény is szükséges.

A természetes fény zavaró hatása ellen viszonylag könnyű védekezni. Erkélyajtó esetén, déli fekvésű szobákban a fényszigetelő függönyön kívül paraván is szükséges lehet.

A jól megvilágított hagyományos iroda elsősorban abban különbözik a képernyős munkahelytől, hogy a képernyős munkahely sokkal kevesebb fényt igényel. Csupán annyit, hogy a laptartón lévő szöveg jól olvasható legyen, és a képernyőn ne tükröződjék semmi. A mennyezeti mesterséges általános megvilágítás maximális értéke 200 candella/m² és a helyi megvilágításé 300-500 lux. Ezért előnytelen képernyős és más tevékenység egy légtérben.

A candella/m² nem helyettesíthető lux-értékkel, mert

$$L = dE / (d \cdot \Omega \cdot \cos \varphi)$$

ahol L a fénysűrűség candela/m²-ben

E a megvilágítás lux-ban

„ Ω ” az adott irányú elemi sugárzást magába foglaló térszög

„ φ ” a felület normálisa és az E megvilágítást kiváltó elemi sugárnyaláb közötti szög.

Az összefüggés talán leglényegesebb eleme a szögfüggőség, ami miatt nem lehet a fénysűrűséget megvilágítással helyettesíteni. Egyébként azonos körülmények között, azaz pontosan abból a szögből világítva és pontosan abból a szögből nézve pontosan ugyanolyan reflexiós tulajdonságokkal rendelkező felületen a fénysűrűség valóban lineárisan arányos a megvilágítással. A gyakorlatban éppen az ellenkezője merül fel, mivel a mesterséges világítás egy felületre mindig azonos megvilágítást vált ki, de a nézés szögétől, a felület reflexiós tulajdonságaitól függően merőben más fénysűrűségek észlelhetők (pl. tükröző káprázás).

Képernyős munkahelyen izzólámpát és burkolatlan fénycsövet nem szabad alkalmazni. A mennyezeten rögzített vagy a mennyezetről a szoba belterületébe belógó fénycső csak merőleges lehet a képernyő(k)re, és nem lehet 80 cm-nél közelebb ahhoz a (képzeletbeli) függőleges vonalhoz, amely a képernyős dolgozó feje és a mennyezet között húzódik. Nagyobb irodákban a közlekedő utak felett lehet a fénycsöveket (irányhelyesen) felszerelni.

A belsőtéri mesterséges általános megvilágítás mellett szükség lehet helyi megvilágításra is. Erre csak a kompakt fénycső ajánlható, fontos a jól irányítható fényvető nyílás a foglalaton. Kapható ellipszis alakú, polárcsiszolt burkolatú, teljesen káprázás- és tükrözésmentes, szórt fényt kibocsátó íróasztallámpa is.

A képernyős munkahelyeket úgy kell megtervezni, hogy a fényforrások (ablakok és más nyílások, átlátszó vagy áttetsző válaszfalak), világosra festett berendezési tárgyak, bútorok ne okozzanak közvetlen fényvisszaverődést, és ne idézzenek elő tükröződést a képernyőn.

Igazítható takaróeszközök megfelelő rendszerével kell ellátni az ablakokat, hogy a képernyős munkahelyre eső nappali megvilágítást csökkenteni lehessen.

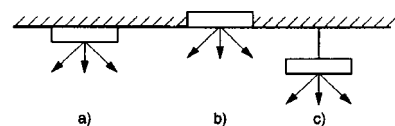
A zavaró tükröződés és fényvisszaverődés kiiktatását a képernyő elhelyezésével (lásd ott), az elégséges megvilágítást az ablakok megfelelő takarásával, valamint a mesterséges fényforrások elhelyezésével és műszaki jellemzőik helyes megválasztásával együttesen lehet biztosítani.

Csak teljes terjedelmében káprázásmentesítő burkolattal ellátott fénycsővilágítást szabad alkalmazni. Erre a célra mélysugárzású burkolat, sűrű rácsozat, műanyag- és lyukas fémburkolat, valamint diffúzor és raszter alkalmazható.

A hagyományos általános mesterséges világítás közvetlen (3. ábra), mert a fény felülről halad lefelé. Ennél a megvilágítási módnál szinte lehetetlen egyidejűleg kizárni a szembe érkező tükrözést és a képernyőt érő, káprázást okozó fényhatásokat.

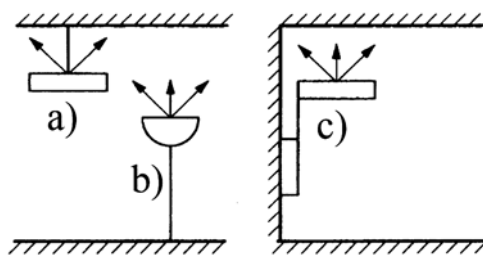
A káprázást a képernyő felé 50 foknál nagyobb szögben érkező fénysugarak okozzák, míg a vakítást a személy arcához a 45-75 fok közötti tartományból érkező fény.

Ezért a képernyős munkahely megvilágítására új módszert alakítottak ki, a közvetett, azaz alulról a mennyezet felé irányuló általános megvilágítást. A 4. ábra a) rajza a belógatott, a b) az oszlopra helyezett, míg a c) a falra szerelt közvetett általános világítási változatot szemlélteti.



- a) mennyezetre szerelt világítás
 b) mennyezetbe beépített világítás
 c) mennyezetre felfüggesztett világítás

Közvetlen világítás



Közvetett világítás

3.-4. ábra

A mennyezetet világító lámpatest alsó része rossz fényáteresztő fehér színű anyag. Ez megóv attól, hogy a fehér mennyezet közepén egy sötét folt legyen. Az oldalfalra erősített második közvetett világítóttest láthatóan kiegyensúlyozza a mennyezet megvilágítását az előírt maximálisan 200 candella-m² értékben. A fénykép alján látható a helyi megvilágításra szolgáló lámpa.

A közvetett általános világítás nem okoz sem visszatükröző, sem vakító fényhatásokat. Helyi megvilágításra csak kompakt csöves, jól szabályozható fényvetőnyílással ellátott rugalmas szárú írólámpa használható (17-23 W-os csővel). A világítást a számítógépes munkahely telepítése előtt kell megtervezni, mert az utólagos korrekció sokszoros költséggel jár.

A egészségügyi minisztériumi rendelet 6 órában maximálja a képernyő**figyelés** idejét. 10 perc munkaközi szünet közbeiktatását rendeli el óránként. Rutinmunkáknál a szünet előírás szerint beiktatható. Vannak munkafeladatok, amelyeknél nem lehet pontosan óránként szünetet tartani. Itt nagyon kell vigyázni arra, hogy a biztosított szünetet megkapják a munkavállalók. A szünetek közül legalább egyet igen egészséges tornával tölteni. Az európai irányelv nemcsak szünetről beszél, hanem tevékenységcserét is javasol. Ez hiányzik a magyar rendeletről, mert a jogalkotó szerint a tevékenységcseréhez a munkavállalók „nem eléggé képzettek és a munkahelyek még nem eléggé szervezettek”.

Az ÁNTSZ helyi szervezeteit bízta meg a miniszteri rendelet a fentiek ellenőrzésével. A pszichológus szakmai együttműködése, támogatása szükséges, mert ez a terület csak egyike az ÁNTSZ több tucat ellenőrizendő témájának. Viszont egyedül az ÁNTSZ tudja a munkaadót változtatásokra kötelezni.

A pszichológus segítséget kaphat a munkahely biztonsági megbízottjától, a munkahely felső vezetőitől. Csak tőlük várhatja el a pszichológus, hogy a képernyős dolgozókat a munkafeltételek minden változtatásáról előre tájékoztassák és véleményüket kikérjék. Nagyon fontos lehet világítástechnikai szakemberrel konzultálni, a munkahely megvilágítási tervét a szakembernek bemutatni.

Csak a pszichológus tudja elérni, hogy a tervezett fejlesztések a számítógéppel dolgozók egyetértésével valósuljanak meg, a pszichológus képes tudatosítani, hogy a munkavállalónak joga van bizonyos határok között munkafeltételeit időnként átalakítani, átrendezni.

A képernyős munkavállalók 1-2 évenként szemészeti vizsgálaton vesznek részt. A pszichológus tájékoztathatja a szemészt a munkahelyi látási terhelésről, és figyelemmel kísérheti a szemüveghasználat hatását.

Nagyobb városokban elképzelhető, hogy munkapszichológus vállalja a régebben létesített képernyős munkahelyek vizsgálatát, illetve újak létesítésekor a szakmai munka koordinálását, mindenekelőtt a kockázatelemzést.

Vizsgálati módszerek: exploráció, munkafeladat-elemzés, kérdőívek. Bemutatás: munkahelyi fotó-, ill. power point bemutató, videokonferencia.

JE A rendelet szerint csak a naponta rendszeresen 4 óránál hosszabb ideig képernyő előtt dolgozók tekinthetők képernyős dolgozónak. A pszichológusnak joga van a 3 óra 58 percet dolgozók számára is komfortos és egészséges munkafeltételeket javasolni.

Irodalom

BLAHA, M. (Hrsg.) (1995): *Der Mensch am Bildschirm-Arbeitsplatz. Ein Handbuch über Recht, Gesundheit und Ergonomie.* Springer Verlag. Wien-New York

HÓDOS TIBOR (1996) *Képernyős munkafeltételek és feladatok.* OMÜI. Budapest

HÓDOS TIBOR (1998) *Barátom, a számítógép.* Magánkiadás. Budapest

IMRAN, S. H. (1996): *Help! My computer kills me. Preventic Aches and Pains in the Computer Workplace.* Taylor Publishing Company. Dallas