

Részlet a

Katona Mária „Vendéglátás szervezése és gazdálkodása I. A vendéglátó szakmenedzser képzés számára” c. tananyagból

8. AZ ERGONÓMIA SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE

Az ergonómia célja a munka, szélesebb értelemben véve a tevékenység, a munkaeszköz és a környezeti tényezők illesztése az emberhez. A ergonómia tehát az

ember-munkaeszköz-környezet

rendszer kérdéseivel foglalkozó olyan tudományág, amely műszaki, szervezési, pszichológiai, fiziológiai, szociológiai szempontokat érvényesít komplex szemléletben, a munkát végzők érdekében.

A legkorszerűbb technika önmagában még nem eredményezi a legnagyobb munkateljesítményt, ha a folyamatból kihagyják az újjal, a korszerűvel azonosuló embert. Ahol tekintetbe veszik az ember sajátos természetét, ott jelentősebb munka- és teljesítménysikereket érnek el.

8.1. Az ergonómia fogalma, célja, feladatai

Az ergonómiának az elmúlt évtizedekben számos meghatározása vált ismertté. Maga a kifejezés két görög szónak (*ergos* = munka; *nomos* = törvények) az ötvözete.

Az ergonómia fogalmának létezik egy szűkebb és egy tágabb értelmezése:

A *klasszikus (szűkebb) értelmezés* szerint az ergonómia az ember és a munkakörnyezet tárgyi kapcsolataival foglalkozik, vagyis a dolgozó ember és a gépek, munkaeszközök, berendezések kapcsolatával, a munkahely kialakításának követelményeivel.

Az ergonómia *tágabb értelmezése* azokat a személyi és irányítási-vezetési követelményeket is magában foglalja, amelyek szükségesek ahhoz, hogy az emberek zavartalanul végezzék munkájukat, és jól érezzék magukat munkahelyükön. Ide tartozik az emberek alkalmassága az adott munkára, az anyagi és erkölcsi ösztönzési rendszer, a vezetők és beosztottak, valamint a dolgozók egymás közti kapcsolata, a demokrácia érvényesülése, stb.

Az *ergonómia alapvető feladata az ember és a technikai környezet közötti harmónia biztosítása*. 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. Az ergonómiai szempontú munkahely- és munkakörnyezet kialakítása, az emberi erőforrás hatékony felhasználásával egyidejűleg biztosítja az egészséges, komfortos munkavégzés feltételeit és a jó közérzetet a munkahelyen.

Az ergonómia fő céljai:

- a hatékonyság növelése,
- az emberi igények kielégítése.

E párhuzamos törekvések érvényre juttatása azonban szinte mindig csak kisebb-nagyobb kompromisszumok árán lehetséges. Jóllehet az ergonómia művelése sohasem karitatív céllal történik, a fő kérdés azonban mindig az, hogy a hatékonyság növelése milyen emberi (biológiai, pszichológiai, szociális) „ráfordítás” árán valósítható meg.

B.M. Pulat ergonómiai szakértő szerint az *ergonómiai szempontok figyelmen kívül hagyása*, vagy elhanyagolása a termelési rendszerek tervezése, kialakítása és működtetése során az alábbi következményekkel jár(hat) együtt:*

- kisebb teljesítmény, nagyobb veszteségidők, magasabb költségek,
- növekvő hiányzás, alacsonyabb munka-minőség,
- a balesetek növekvő valószínűsége,
- fizikai és pszichés egészségkárosodás,
- magasabb fluktuáció.

8.3. Az antropometria szerepe a munkahelyek ergonomikus kialakításában

Az antropológia egyik alkalmazott ága az *antropometria*¹, az emberi test méreteinek (statikus antropometria), és a testrészek mozgástartományainak (dinamikus antropometria) megállapításával foglalkozik. A munkafolyamatok tervezésénél, a gépek konstrukciójánál, a munkahelyek kialakításánál feltétlenül szükséges figyelembe venni az *emberi testméreteket*. Az antropometriai adatok segítséget nyújtanak a munkahelyek, gépek optimális elrendezéséhez, a különböző munkasíkok, munkazónák, ülésmagasságok kialakításához.

Akkor tekintjük ideálisnak egy munkahely téri elrendezését, ha az emberek nagy többségének – kb. 85 %-ának – megfelel. Az antropometriai adatok a nemzetközi irodalom adatai szerint a különböző népfajták tekintetében eltéréseket mutatnak (a japánok pl. alacsonyabb termetűek), ezért más országok adatait nem lehet felhasználni hazai populációra² tervezett munkazónák kialakításához.

Fontos szerepet kapnak a fej, a törzs, illetve a végtagok méretei, amelyeket az antropometria eszköztárának segítségével vesznek fel.

Az íróasztal vagy munkaasztal tervezésénél például az alábbi *legfontosabb méreteket* kell szem előtt tartani:

- munkamagasság: min. 72,5 cm
- munkaszélesség/mélység: min. 60/45 cm
- szabad térdmagasság és mélység: min. 60 cm
- lábfejek számára szolgáló terület: min 10 cm.

Az asztaloknak általában a felhasználó munkahelyzetéhez viszonyítva könyök-magasságban kell lenniük, függetlenül attól, hogy a dolgozó ül vagy áll. A nem megfelelő asztalmagasság csökkenti a munka hatékonyságát és gyorsítja a kifáradást. Amennyiben a lábszár és lábfej számára nem áll rendelkezésre elegendő hely, a test nem tud kényelmes helyzetet elfoglalni és ez állandó zavart okoz.

A *statikus*³ *antropometriai* adatok csak kiindulási alapot nyújtanak a munkahely elrendezéséhez, mivel ezek egy adott mozdulatlan testhelyzet állapotát tükrözik. Emellett szükségünk van olyan adatokra, melyek a munka sajátosságait, mint pl. a dolgozó ember dőlését, hajlását veszik figyelembe.

A *dinamikus elemzés*⁴ módszerei a mozdulatelemzés különböző módszerei, például a filmfelvételek. A hatékony munkavégzés feltétele a *testhez méretezett berendezés*, ami nehezen tervezhető, szervezhető az alkalmazott antropológiai adatok mellőzésével.

* Pulat, B.M.: Fundamentals of Industrial Ergonomics. Prentice-Hall, Inc. (1992)

¹ emberméréstan, az antropológiának tudományos pontosságú mérésekkel foglalkozó ága

² népesség, lakosság

³ nyugalmi állapotban lévő

⁴ mozgásban jelentkező

Olyan módszerek bevezetéséről kell gondoskodni, amelyek az *ember –gép-munkahely* közötti optimális kapcsolatot – az anyagi-, műszaki- és gazdasági feltételeknek megfelelően – lehetővé teszik, biztosítva a termelékenység és színvonal növekedését, a munkakörülmények javulását. A munkahely és a munkaeszközök kialakítása során számtalan szempontot kell figyelembe venni, melyeket a következő táblázat foglal össze.

Feladatok	Az emberi tényezővel kapcsolatos főbb területek	Szükséges normatívák, módszertani útmutatók
1.1. A munkaeszközök ergonómiai és biztonságtechnikai szempontú kialakítása	1.1.1. Gépek, berendezések munkavédelmi minősítése 1.1.2. Gépek, berendezések, eszközök méreteinek összehangolása az emberi testméretekkel, mozgástartományokkal	• Antropometriai adatok • Mozgástartományok • Kezelőelemek kialakítása
1.2. A munkatér kialakítása és a munkahely elemeinek elrendezése	1.2.1. Ülő, álló munkahelyek, kiegészítő elemek, padozatok, lépcsők stb. kialakítása	• Ülő, álló munkahelyek méretlâncai, különböző tevékenységtípusokra • Biztonságtechnikai követelmények, • Munkavédelmi minősítő vizsgálat
1.3. A munkakörnyezet kialakítása	1.3.1. Üzemelrendezés, telepítés 1.3.2. Fizikai környezeti tényezők megfelelő határok között tartása 1.3.3. Kulturált munkakörnyezet (rend, tisztaság, színdinamika, ipari formatervezés, stb.) biztosítása	• A megvilágítás, zaj, vibráció, levegő szennyezettség, klíma stb. környezeti tényezőkkel kapcsolatos munkaeegységségügyi követelmények, káros hatásaik megelőzésének, ill. kiküszöbölésének módjai • Munkahelyek színdinamikai kialakítása • Higiéniai követelmények, • Gépek, berendezések formatervezése és a munkahelyek esztétikai kialakítása

A munkahely és a munkaeszközök kialakításának főbb területei

8.4. A munkahelyi környezet vizsgálata

Az ember és a gép kedvező kölcsönhatásának kialakítása könnyebbé teszi az ember tevékenységét, de nagyon lényeges a munkahely helyes megtervezésében is.

A *munkakörnyezet* olyan lehatárolt tér, amelyben a gépek, berendezések, az emberek, a térben zajló technológiai folyamatok következtében fellépő fizikai jelenségek összhatása érvényesül. A működés következménye, hogy bizonyos fizikai jelenségeket tapasztalunk, így a világítás, a zaj, a klímahatások érvényesülhetnek.

Ezeknek a fizikai jelenségeknek a számától, illetve nagyságától függően a munkatérben, a munka környezetében tartózkodó, a munkát végrehajtó dolgozóknál élettani és lélektani hatások lépnek fel. *Az ergonómia egyik feladata olyan körülmények teremtése, melyek mellett az ember fizikai és pszichés igénybevétele minimális*, a munkafolyamaton belül pedig a műszaki – gazdasági – szociális viszonyok a legkedvezőbbben alakíthatók ki.

A legfontosabb környezeti hatótényezők:

- a fény (világítás)
- a színek
- az akusztika
- a mikroklimatikus viszonyok.

8.4.1. A világítás

A legtöbb munkához jó világítás szükséges. Ez azonban nem érhető el egyszerűen a fény mennyiség növelésével. Megfelelő világítási rendszer tervezéséhez ismerni kell a megvilágítandó objektum típusát, a munkafeladat végrehajtási pontosságát. Fontos tényezőnek kell tekinteni a végrehajtandó feladathoz szükséges értékű megvilágítást (ezeket szabványok írják elő), az egyenletes megvilágítást, a tárgy és a háttér közötti megfelelő világosság kontrasztot, a vakító hatás kiküszöbölését mind a fényforrásnál, mind a munkaterületeken, a világító testek és felületek megfelelő minőségét és színét.

Az egyes helyiségekben rendeltetésüknek megfelelően a világítással szemben támasztott igény is más és más. Ebből természetesen az is következik, hogy a különböző célokat szolgáló helyiségek mesterséges világítását tervezni kell, tehát nem lehet öltözködés akármilyen fényforrásokat felszerelni. A tervezéshez és ellenőrzéshez ismernünk kell a különféle fényforrások tulajdonságait és a különböző számítási módszereket. A tervezéskor természetesen tudnunk kell azt is, hogy az összes tényező figyelembe vételével a *világítás módja* milyen lesz.

Megkülönböztetünk helyi és általános világítást. A *helyi világításnál* a megvilágítandó tér egy részét világítjuk csak meg (a munkahely közvetlen megvilágítása), *általános világításnál* pedig az egész teret, helyiséget többé-kevésbé egyenletesen világítjuk meg.

A különféle világítótestekben elhelyezett fényforrásokkal megvalósított világítást *mesterséges világításnak* nevezzük. A *természetes világítás* általában jobb látási feltételeket biztosít. A mesterséges világítás akkor hatékony, ha hasonló a nappali világításhoz.

A kellő megvilágítási erősség azt jelenti, hogy a megvilágítás erőssége a helyiség rendeltetésének és a végzendő munka jellegének megfelelő, másképpen fogalmazva, a megvilágított térben való tartózkodás, illetve munkavégzés, az alkalmazott megvilágítás mellett nem okoz természetellenes szemfáradást.

A helyes világítást a képződő árnyékok nagymértékben befolyásolják. Az *árnyékképződést* a világítástechnika szempontjából egyes esetekben kerülni kell, máskor viszont a jó világításnak egyik alapvető kelléke. Mindig a munkamenet természete, a helyiség rendeltetése dönti el, mennyiben van szükség árnyékképződésre. Az erős, éles árnyék a munkában zavarólag hat, teljesen árnyékmentes világításnál viszont a tárgyakat nem látjuk testszerűen. Mindkét esetben, főleg mozgó gépeken végzett munkánál a baleseti lehetőségek valószínűsége jóval nagyobb lesz. Legnagyobb árnyékosságot a *közvetlen világítás* (a fényáram 90-100 %-a az alsó térfélbe, a többi a felső térfélbe jut) ad, legkisebbet a *közvetett világítás* (a fényáram 90-100 %-a a felső térfélbe jut és a mennyezetről visszaverődő, teljesen szórt fény szolgáltatja a világítást). Minél pontszerűbb valamely fényforrás (pl. izzólámpa), annál nagyobb, minél nagyobb felületű a fényforrás (fénycső), annál kisebb árnyékosságot ad.

A *káprázás* célszerűen korlátozható a világító testek felfüggesztési magasságának helyes megválasztásával. 30°-os látószögön kívül elhelyezett fényforrás már általában nem okoz káprázást. A helyiségben kerülni kell a fényes (tükröződő) felületeket. Ha a tér különböző helyein a megvilágítási értékek nagymértékben eltérnek egymástól, akkor a szemnek ehhez alkalmazkodnia kell. Ez az alkalmazkodás részben időt vesz igénybe, részben fárasztja a szemet.

Egymásba nyíló helyiségek esetén (vagy közvilágításnál, illetve különböző megvilágítású és egymásba torkolló útvonalak esetén) *világítási átmenetet* kell képezni, amely fokozatosan vezet a nagyobb világítási szintből a kisebb megvilágítású helyre.

Azonos helyen, de időben változó megvilágításokhoz a szemnek alkalmazkodnia kell. A világítással kapcsolatban ki kell térni arra is, hogy színhatása megfelelő legyen, vagyis minél jobban közelítse meg a közepes nappali fény színeképi energia-eloszlását, mert az ennél a fénynél látható színt tekintjük a tárgyak valódi színének.

A könnyű kezelhetőség, karbantarthatóság, a gazdaságosság, az üzembiztonság és az esztétikai követelmények szintén fontos szempontjai a mesterséges világítás tervezésének.

8.4.2. A színdinamika

A *színdinamika* kifejezés lényege: a színek tudományos alapon való alkalmazása, vagyis a dolgozó környezetének (falak, gépek, stb.) olyan színezése, mely a látás törvényeinek leginkább megfelel és optimális környezetet biztosít.

Ma az elérendő cél: mind fiziológiailag, mind pszichológiailag a legkedvezőbb (munka) feltételek megvalósítása, világos és élénk környezet kialakításával.

8.4.2.1. A színek csoportosítása

A színek csoportosításának gondolata nem új. A vonatkozó irodalom szerint a kutatók igen sok színrendszert hoztak létre. A színdinamika követelményei szerint a színeket négy szín csoportra lehet osztani.

1. Hideg és meleg színek
2. Izgató és nyugtató színek
3. Könnyű és nehéz színek
4. Közelítő és távolító színek.

1. A *hideg és meleg színekre* való felosztás alapja az a tapasztalat, hogy különböző színek különböző hőmérsékletérzéssel párosulnak. A *meleg színek* a színekben a sárgától a narancson keresztül egészen a vörösig terjednek. Tapasztalat szerint a meleg színekkel festett helyiségekben 2-3°C-kal magasabb hőmérsékletet érzünk, mint az ugyanolyan hőmérsékletű, hideg színekkel festett helyiségben. Ez azt jelenti, hogy a nehezen fűthető, hideg helyiségeket, amelyek esetleg még huzatosak is, meleg színekkel kell kifesteni. Sárga színt ott alkalmazzunk, ahol kevés a természetes fény. *Hideg színeket* ott kell választani, ahol a helyiség rendeltetése vagy tájolása szerint állandóan melegebb van, mint másutt. Ilyen helyeken kék, kékesszürke színeket alkalmazzunk.

2. Az *izgató színek* közé főleg a meleg színek tartoznak, pl. a sárga, narancs és vörös színek tartoznak. Ezek ösztönző hatásúak és fokozzák a munkakedvet. Egyhangú munkánál az izgató színekkel jó hatást lehet elérni, bár ezek könnyen idegessé teszik a dolgozókat. Lärmás munkahelyeken nyugtató, hideg színeket ajánlatos alkalmazni.

3. A *világos színekkel* festett tárgyak könnyűnek tűnnek, a *sötét színek* ezzel szemben nehéznek. Ha nehéz tárgyak, pl. bojlerek, vastartályok felületét világos színnel festjük be, könnyebbeknek hatnak.

4. A sötét, meleg színekkel festett tárgyak és felületek *közelebb lévőnek* mutatkoznak. Ezzel szemben, ha az alacsony mennyezet födém szerkezetét világoskék vagy világoszöld színnel festjük, a helyiség *magasabbnak* látszik (szabadlevegő hatás). Rosszul elhelyezett csővezetékeket, tartóoszlopokat a környezethez hasonló színűre kell festeni, ezáltal beleolvadnak abba (álcázó hatás).

A színek hatása az egyes emberekre nem és kor szerint is változó. A nők általában a vörös, drapp és melegebb színeket, a férfiak pedig a kék, kékeszöld, általában a nyugodtabb hatású színeket kedvelik. A nagy átlagra vonatkozó megfigyelések azt is bizonyítják, hogy a fiatalabb embereknek az élénk, az idősebb embereknek pedig a tompább színek felelnek meg jobban.

8.4.2.2. A színek alkalmazása

A színek megfelelő alkalmazásával a következő hatásokat érhetjük el:

- A színek jelzésül szolgálnak
- Dinamikai hatásukkal megkönnyítik a látást
- A dolgozókra kedvező lelki és élettani hatást gyakorolnak.

A színek *jelző funkcióját* a munkahely azon részeiben alkalmazzuk, ahol *veszélyforrások* keletkezhetnek. Ilyen helyeken a sárga-, mint alapszín szerepel, melyet gyakran a feketével kombinálva a helyiség falaira, vagy a mozgó berendezésekre festenek. A narancsszín a mozgó gépalkatrészekre hívja fel a figyelmet, vagy a tűzveszélyes anyagokra. A vörös szín az állj színe, a gépeken a leállító kapcsolóknál alkalmazzák, míg a zöld a biztonság jelzésére szolgál. A munkahelyi környezet színtechnikai megoldásainak funkcionális és esztétikai jelentősége ma már egyértelműen elfogadott, megfelelő színárnyalatok alkalmazásával javítható és biztonságosabbá tehető az ember munkavégzése.

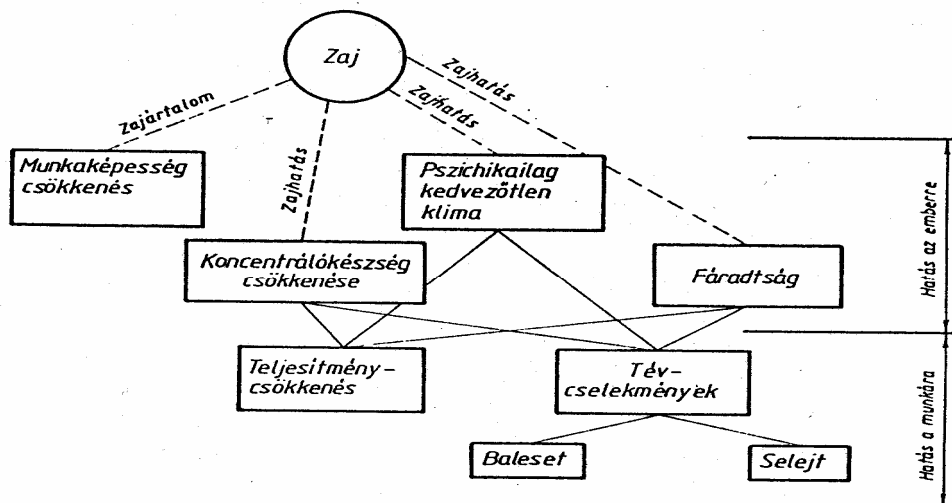
8.4.3. A zaj

A zaj és a zaj veszélye elég régen ismert, de különösen a technika rohamos fejlődésének következtében az utóbbi 50 évben okozott sok új problémát.

Zajnak nevezzük azokat a hangjelenségeket, amelyek az emberben kellemetlen érzést váltanak ki, fárasztják, pszichikailag idegesítőek, a figyelmet elvonják és hatásukra a szervezet működésében átmeneti változások, vagy végleges károsodások alakulnak ki.

Intenzív zaj hatására emelkedik a vérnyomás, csökken a látás élessége és megváltozik a légzés ritmusa. Erős zaj hatására gyengül a figyelem és a pszichikai reakció, meggyorsul az elfáradás; kimerülés következik be és elváltozások keletkeznek a vegetatív idegrendszerben.

A zaj okozta káros hatások együttesen az emberi szervezet *általános fáradtságához* vezetnek. Ennek következtében a munkaképesség, a termelékenység csökkenése tapasztalható.



A zaj hatása a munkaerőre és a munkára

A fenti ábra azt szemlélteti, hogy a dolgozóra milyen negatív hatást ró az erős zaj.

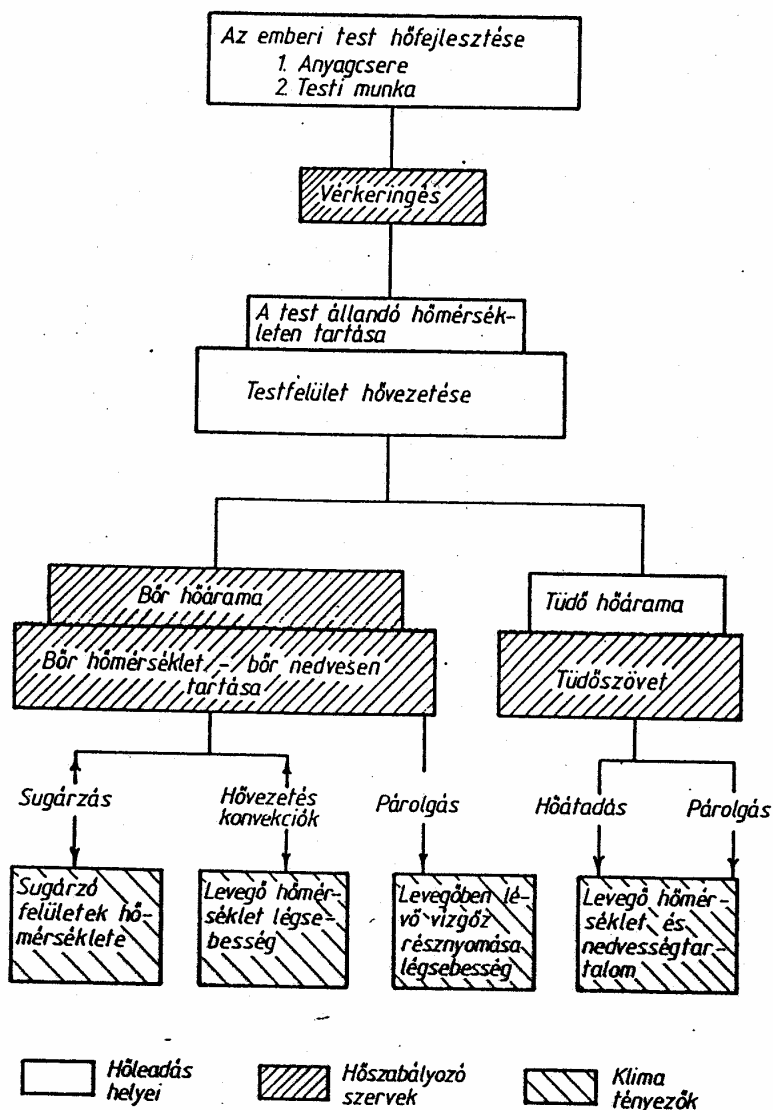
A zajhatások ellen lehet természetesen védekezni, mégpedig a gépek, berendezések konstrukciójának vagy technológiájának olyan átalakításával, melynek során a zaj erőssége mérséklődik. Érdeemes egy kis figyelmet szentelni a *munkahelyi zene* szerepére. Bizonyos körülmények között mutatkoznak kedvező hatásai, mint a fáradtságérzés időleges feloldása, a

munkakedv élénkülése, a begyakorolt készségen alapuló mozdulatok rendszeres ismétlődésekor fenyegető monotonia megszakítása (gyengülése). Mindezek különösen a fáradtság beállásának kritikus időpontjaiban (pl. az éjjeli műszak egyes szakaszaiban) érvényesülnek a teljesítményben. A dolgozók egy másik részénél ugyanakkor – a munka jellege, egyéni adottságok, életkor, érdeklődési kör és egyéb tényezők miatt – kedvezőtlen következményeket okoz a zene. Figyelmetlenség lép fel, a zene hangerejét egyesek lármaként, tartalmatlan, idegesítő zajként érzékelik.

8.4.4. A mikroklimatikus viszonyok

A munka eredményességének fontos feltétele, hogy a dolgozó ember számára a tartózkodási- és munkahelyiségekben olyan környezeti klímát (mikroklímát) biztosítsunk, amely megfelel az emberi test hőélettani szempontból megkívánt igényeinek.

Az eredményes munkavégzéshez szükséges komfortérzet kialakulásának feltétele, hogy a szervezet hőleadása a szükséges mértékben megvalósuljon. Az emberi szervezet



hőegyensúlyát befolyásoló tényezőket a következő ábra mutatja.

Az emberi szervezet hőegyensúlya

8.4.4.1. A mikroklímát meghatározó tényezők

A hőleadás mértékét és a hőleadás módozatainak érvényesülését, valamint ezzel együtt a meleg- vagy hidegérzet kialakulását – adott munkavégzési mód és meghatározott ruházat mellett – az úgynevezett **klímátényezők** határozzák meg. A klímátényezők a következők:

- A tartózkodási tér levegőjének *hőmérséklete* (hőmérséklet eloszlása). A levegő hőmérséklete a hővezetés és hőáramlás útján leadható hőmennyiség mértékét befolyásolja.
- A tartózkodási tér levegőjének *relatív nedvességtartalma*, amely elsősorban a párolgás útján leadható hőmennyiséget befolyásolja.
- A tartózkodási tér levegőjének *áramlási sebessége és áramlási iránya*, mely a konvekció⁵ és párolgás útján leadható hőmennyiségekre van hatással.
- A tartózkodási helyiséget határoló és a helyiségben lévő *berendezési tárgyak felületi hőmérséklete*, összefüggésben a sugárzás útján leadható hővel.

Szigorúan értelmezve a mikroklímát meghatározó tényezők közé kell sorolnunk a helyiség levegőjének tisztaságát meghatározó paramétereket is.

A fenti négy paraméter különböző kombinációi azonos komfortérzethez vezethetnek. Éppen ezért a mikroklímára vonatkozó különböző előírások a kérdést úgy egyszerűsítik le, hogy a klímátényezők közül egyeseket állandó értékűnek tételeznek fel, másokat pedig a munkavégzés módjától függően állapítanak meg.

⁵ a hőnek valamilyen közvetítő általi terjedése

Legegyszerűbb az az előírás, amely a munkahelyeken a hűvös, hideg időszakban biztosítandó hőmérsékletre vonatkozik. A hideg időszakban biztosítandó léghőmérsékletek a következők:

- | | |
|----------------------------|----------|
| • Szellemi munkánál | 20-22 °C |
| • Könnyű fizikai munkánál | 18-20 °C |
| • Közepes fizikai munkánál | 14-18 °C |
| • Nehéz fizikai munkánál | 12-14 °C |

Ez az előírás érvényes olyan helyiségekre, ahol a levegő relatív nedvességtartalma 50-60 % körül van, áramlási sebessége kisebb, mint 0,3 m/sec és a helyiségben a sugárzás útján történő hőleadást jelentősen befolyásoló meleg felület nincs.

8.4.4.2. A komfortzóna

Az ember számára kényelmes hőmérsékleti zóna megállapítása csak megközelítő pontosságu lehet, mivel az emberek kora, neme, a végzett munka nehézsége és az egyének alkalmazkodóképessége igen változó.

Kísérletek során megállapították, hogy *a nők hőszabályozása tökéletesebb, mint a férfiaké*. A nők komfortzónájának szélessége 6°C, míg a férfiaké csak 2-3°C.

Az alkalmazkodás mértéke megállapítható a pulzus, a testsúly, a kalória-leadás, a verejtékezés, a bőrhőmérséklet értékeinek mérésével. Az erős hőterhelést kísérő pszichikai (pl. kényelmetlenségérzés, ingerlékenység) és fiziológiai zavarok (pl. szív- és vérkeringési rendellenesség, kimerülés, kényszermozgások, didergés, reszketés) növelhetik a téves cselekvések számát. A hőhatás kiváltotta gátló indiszpozíció⁶ fokozza a balesetveszélyt és a hibák gyakoriságát.

8.4.4.3. A levegő összetétele

Az eredményes munkavégzés alapvető feltétele, hogy a levegő normális összetételű legyen, azaz tartalmazzon megfelelő mennyiségű oxigént.

A normális összetételű levegő kereken 21 térfogat % oxigént, 78 térfogat % nitrogént, 0,03 térfogat % széndioxidot és 0,97 térfogat % argont és más nemes gázokat tartalmaz. Az ember által kilélegzett levegő viszont 4 térfogat % széndioxidot tartalmaz, ezért olyan tartózkodási helyeken, ahol a levegő cseréje nincs biztosítva, viszonylag rövid idő alatt fülledté, oxigén szegénnyé és széndioxidban dússá válik a levegő. Ilyen levegőben nehéz dolgozni, hamar kifáradunk.

A munkahelyeket úgy kell kialakítani, hogy a dolgozókra elegendő nagyságú légtér jusson, és biztosítani kell a levegő állandó cseréjét, vagy friss levegőnek a tartózkodási zónába való juttatását.

A levegő kellő oxigéntartalmának biztosítása mellett nagy gondot kell fordítani a levegő tisztaságára is. A szellőztetés elméletében és gyakorlatában két módszert különböztethetünk meg: a *természetes szellőztetést* és a *mesterséges szellőztetést*. Ez a megkülönböztetés a dolog lényegéből fakadóan a szükséges levegőáramlás természetes, vagy mesterséges útján való létrehozására utal.

A *légcserétényező* – vagyis, hogy a helyiség levegőjét hányszor kell óránként kicserélni – megválasztása elsősorban a helyiségben végzett technológiai folyamatoktól és a helyiségben tartózkodó személyek számától függ.

A légtechnikai berendezéseknek számos esetben nem csak az a feladatuk, hogy a helyiségben egyszerű légcserét hozzanak létre, azaz a helyiséget szellőztessék, hanem az is, hogy a helyiség levegőjének bizonyos jellemzőit – mint a hőmérséklet, nedvességtartalom – bizonyos előre meghatározott állandó értéken tartsák. Ez különböző lehet pl.: gyűléstermek, színházak, éttermek, áruházak esetében. Ezt a feladatot legjobban a klímaberendezések oldják meg.

⁶ kedvetlenség, lehangolt állapot