

Az ergonómia

Az ergonómia az ember-gép-munkakörnyezet kapcsolatát vizsgáló tudományág. Az ergonómia a görög „ergon – munka”, valamint a „nomos - tan, törvény” szavakból alkotott szóösszetétel. Kialakulása és fejlődése kapcsolatban van a műszaki, technikai fejlődéssel, az automatizációval, az összetett ipari rendszerek fejlődésével, valamint annak felismerésével, mennyire fontos tényező a munkavégzésben az ember. Az ergonómia egyaránt támaszkodik a pszichológia, a szociológia, a pedagógia, a műszaki tudományok, az orvostudományok és a munkaszervezés ismereteire.

A műszaki fejlődés következtében mindinkább előtérbe kerülnek a különböző vezérlő és szabályozó rendszerek, amelyekben az ember képességeinek és a gép lehetőségeinek összekapcsolása és összehangolása lényegesen megnöveli a rendszer hatékonyságát. Ehhez



azonban szükség van megfelelő környezeti feltételek megteremtésére is.

a munkavégző ember számára

A munkatevékenység ergonómiai vizsgálatában a kutatók egyik legfontosabb szempontja az emberközpontúság, amely abban nyilvánul meg, hogy az emberi adottságokhoz kívánja igazítani az ember-gép-munkakörnyezet rendszer elemeit, illetve e rendszeren belül fejleszti az „emberi tényezőt”.

Az ember-gép-munkakörnyezet működőképességének hatékonyságát alapvetően az határozza meg, hogy milyen mértékben vették figyelembe a rendszer kialakításánál az emberre, illetve a gépre jellemző lehetőségeket és korlátokat.

Az ergonómia célja és feladatai

Az ergonómia az embert helyezi a termelés, a munkavégzés középpontjába. Célja a szűkebb és tágabb munkakörnyezet, a gépek, munkaeszközök emberhez igazítása, az emberi adottságoknak lehető legjobban megfelelő munkaeszközök és munkakörnyezet kialakítása, annak érdekében, hogy a munkát végző személy a lehető legmagasabb teljesítményt érje el,

képes legyen megőrizni, illetve munkája során tovább fejleszteni szellemi és fizikai teljesítőképességét, megőrizni egészségét, biztonságát, testi épségét.

Az ergonómia célja az is, hogy megkönnyítse a munkát végző ember feladatellátását és biztosítsa tevékenységének hatékonyságát. A hatékonyság ergonómiai értelmezése széles körű, azaz nemcsak az éppen végzett munkatevékenységre terjed ki, hanem arra is, hogy hosszú távon a munkavégzés során ne lépjenek fel egészségkárosító hatások, és a lehető legkisebb legyen a balesetek kockázata is. Az ergonómia alkalmazásának sikere megmutatkozik a termelékenység növekedésében, és az ember munkavégző képességének hosszú időre szóló megőrzésében, sőt növelésében. Az ergonómia feladatai közé sorolható az emberi hibák, az emberi tévedések csökkentése is.

Ergonómiai probléma, ha a munkafeladat, a munkahelyek és a munkakörnyezet, illetve a munkát végző ember nem felelnek meg egymásnak. Az ergonómiai problémamegoldás célja, hogy az emberi igényeknek jobban megfelelő munkaköröket és munkahelyeket tervezzünk. Ehhez az alábbiakat célszerű figyelembe venni:

- olyan munkafeladatot kell tervezni, amely megfelel a dolgozó ember képességeinek, adottságainak, szakismereteinek, érdeklődésének, szakmai tapasztalatainak, és biztosítja a képességek és a tudás fejlesztését is
- olyan munkafeltételeket kell biztosítani, amelyekben a dolgozó ember az adott felkészültségével, egészségi állapotával, személyiségjegyeivel hatékonyan tud dolgozni, mégpedig olyan ráfordítással, mely egészségét és munkavégző képességét nem károsítja (megfelelő a teljesítmény-igénybevétel arány). Emellett a munka nem jelent veszélyt testi épségére, munkafeladatai biztonságosan, baleseti veszély nélkül végezhetők
- olyan legyen a teljesítmény elismerése és a munka díjazása, amely a végzett munka jellegének és a munkát végző ember egyéni ráfordításának megfelel (anyagi motivációk kielégítése).

Az ergonómiai problémamegoldás folyamatos odafigyelést igényel a munkafeltételekre a munkahely vezetői részéről, és feltételezi a résztvevők aktív közreműködését az ergonómiai problémák feltárásában és megoldásában.

Az ergonómiai elemzés célja, hogy meg lehessen határozni az ember helyét és szerepét a rendszerben, valamint fel lehessen tárni az emberi tevékenységet és annak hatékonyságát befolyásoló tényezőket. Az elemzés során fel kell térképezni az ember egészségét veszélyeztető tényezőket, a hatékony munkavégzés feltételeiben a hiányosságokat, azok tényleges vagy várható következményeit, valamint az ember-gép-környezet jellemzőit. Az elemzés során a rendszer céljainak ismeretében meg kell fogalmazni az ember szerepét, a tevékenységéhez szükséges feltételeket és a munkavégzés során fellépő terhelő hatásokat. Az elemzésnek arra is ki kell térnie, hogy értékelni lehessen a szervezetben az ergonómiai elvek betartását a munkafeltételek kialakításában.

Az ergonómiai fejlesztők tevékenysége az emberi tényezőt figyelembe vevő komplex munkahelyi rendszerek kialakítására irányul. Az ergonómiai tevékenység alapvetően fejlesztő munka, amely során az ember-gép-munkakörnyezet rendszer elemeinek összehangolása történik. Célja a munkatevékenység eszközeinek, feltételeinek emberhez igazításával a rendszer működési hatékonyságának növelése, vagy a munkát végző személy munkavégző képesség csökkenésének, illetve egészségkárosodásának megakadályozása, a biztonságos munkavégzés

feltételeinek megteremtése. A változó munkahelyi feltételek és a műszaki változások miatt az ergonómiai fejlesztések nem véglegesek, hanem rendszeres felülvizsgálatot igényelnek.

Az ergonómiai elemzés és fejlesztés a már meglévő, működő rendszerekben utólag dolgoz ki javaslatokat az ergonómiai problémák megoldására. Mivel a rendszer elemei adottak, megváltoztatásuk, fejlesztésük csak kompromisszumok árán valósítható meg, csak részben van lehetőség az elemzés során feltárt problémák megoldására. Ha még az ember-gép-környezet rendszerek nem léteznek, a tervezés fázisában optimális kialakításuk kidolgozásával megelőzhetők az ergonómiai problémák, illetve minimális szinten tartható megjelenésük.

Az ergonómia főbb területei

Az ergonómia attól függően, hogy milyen részfeladatokat old meg, különböző területekre osztható. Az alapvető ergonómiai célok lényegében minden területen egységesek, de az ember-gép-környezet rendszer jellege, az alkalmazott módszerek különbözőek lehetnek.

Az ergonómia legfontosabb ágai ennek megfelelően: a termék-, a munkafolyamat és a szoftver-ergonómia.

A termékergonómia a termékekben érvényesülő ergonómiai szemléletet jelenti, amely növeli a használhatóságot, a kezelhetőséget, az egyszerűbb működést és karbantartást. Ha egy új eszköz, berendezés, tárgy (termékek) tervezésénél már alkalmaznak ergonómiai ismereteket, akkor a termék az emberi használhatóság szempontjából jobb lesz. A tervezésnél figyelembe veszik a terméket felhasználó ember sajátosságait. Az ergonómiai követelmények érvényesítése megjelenik a tárgy méreteinek, alakjának, kialakításában, a súlyban, a jelző és kezelőelemek elhelyezésében, az anyag megválasztásában stb. Fontos, hogy a tárgy működésmódja ne legyen kényelmetlen, fárasztó, ne jelentsen megerőltetést a használóra vagy annak környezetére. A termékergonómia tehát a felhasználóknál küszöböli ki a terheléseket, a kényszertartást, a kényelmetlen használatból adódó terheléseket, a balesetveszélyt stb.



A terméket előállító munkahely, illetve tevékenység ergonómiai szemléletű kialakítása, amelyben az ember-gép-környezet rendszer jobb feltételekkel működtethető. A munkavégzés-ergonómia foglalkozik a munkahely, a munkaeszközök, a munkakörnyezet kialakításával, a munkavégzés során fellépő terhelő hatások meghatározásával, értékelésével, csökkentésének módjaival. A feladatok megoldása a fizikai munkát végző embereknél elsősorban a terhelés mérséklésére, munkájuk hatékonyságának növelésére, a munkahelyi balesetek kockázatának csökkentésére irányul.

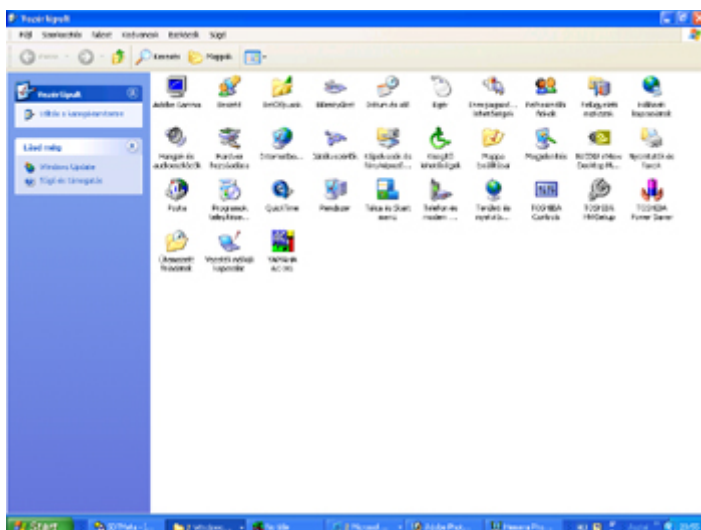


Autószerelő

Napjainkban sok munkahelyen már automatizált, számítógépek által vezérelt gépek dolgoznak. A számítógéppel végzett munka elterjedésével szinte tömegszerűvé vált a különböző programok használata. Éppen ezért fontos, hogy a számítástechnikai rendszerek, programok illeszkedjenek az ember észlelési, megismerési, gondolkodási tulajdonságaihoz.

A szoftver-ergonómia funkciója az információközlés módjának, illetve tartalmának kialakítása annak érdekében, hogy az ember és a számítógép közötti párbeszéd a felhasználó igényeihez igazodjon. A szoftver-ergonómia alkalmazásával csökkenthető a pszichés terhelés, megteremthetők a kevésbé fárasztó folyamatos munka feltételei, növelhető a felhasználók munkájának hatékonysága.

Egy program akkor jó, ha könnyen megtanulható és egyszerű a használata. A jól használható szoftverek ergonómiai követelményei következők:



- információja közvetlenül felhasználható legyen
- a felhasználó abban az időpontban kapja az információt, amikor éppen szüksége van rá
- a felhasználó annyi információt kapjon, amennyire éppen szüksége van
- az információ olyan formában és ott jelenjen meg, ahol leginkább felismerhető és felhasználható.

Az ergonómiai elvek

A munkafeladatok és a munkahelyek kialakításában az ergonómiai célok teljesítéséhez számos elvet kell érvényesíteni. Ezek az elvek a munkahelyi rendszer kialakításának az alapjai.

- Elvégezhetőség
- Elviselhetőség
- Kíváнатosság
- Elégedettség

Az elvégezhetőség elvének betartása az ergonómiában azt a célt szolgálja, hogy a munka végrehajtható legyen. Akkor teljesül, ha a munkát végző ember megfelel a legszükségesebb követelményeknek, illetve a munka nem követel túlzott elvárásokat az embertől. Ilyen például, ha egy gépen a kapcsolók nem elérhetők, emberi erővel nem emelhető fel a munkadarab, nem olvashatók le a műszerek stb. Mivel ezek az elvárások, illetve a munkavégzéshez szükséges emberi tulajdonságok élettani, pszichológiai jellemzői viszonylag jól elemezhetők, értékelhetők, az elvégezhetőség paraméterei is jól meghatározhatók. Az elvégezhetőség bizonyos értelemben korlátozza a munkahelyi jellemzők kialakítási lehetőségeit.

A munkavégzés ergonómiai szempontból akkor elviselhető, ha nem veszélyezteti a munkát végző egészségét. A munka akkor hajtható végre, ha a munkát végző ember megfelel az adott terheléseknek, illetve a terhelések nem haladják meg munkavégző képességét. A munkavégzés elviselhetősége függ egészségi állapottól is. Az elviselhetőség kijelöli a munkahelyi jellemzők határait, amelyen belül a munkafeladat tartósan és egészségkárosodás veszélye nélkül végezhető.

A munkát végző emberek tapasztalataik és a munkával kapcsolatos elvárásaik alapján értékelik munkájukat, munkahelyi körülményeiket. Ez alapján vonzónak vagy kevésbé vonzónak ítélik munkájukat. A kíváнатosság ergonómiai szempontból nagymértékben függ a munkahelyi körülményektől (például piszkos, rosszul megvilágított munkahely kevésbé vonzó, mint egy tiszta, világos munkahely). Ha az ember a munkahelyét vonzónak ítéli, nagyobb valószínűséggel marad ott, kevesebbet hiányzik, egyenletesebb teljesítményt nyújt. A nem kíváнатos munkahelyi körülmények „taszító hatásúak”, ilyenkor a teljesítmény ingadozó vagy alacsony szintű lesz, megnőhet a munkahelyi hiányzás, a munkahelyről való kilépés.

Az elégedettség ergonómiai szempontból arra utal, hogy a munkát végző mennyi örömet talál a munkájában. Ennek megítélése természetesen személyiségtől függ. Az elégedettség egyben arra is utal, hogy a munka milyen lehetőségeket nyújt képességeinek, készségeinek kihasználására, fejlesztésére, mekkora önállóságot, milyen karrierlehetőségeket biztosít. Az elégedettséget nagyban befolyásolják a munkahelyi kapcsolatok és a munkahelyi közérzet is.



A rendezett, tiszta munkahely jobb közérzetet teremt



A rendezetlen, elhanyagolt munkahely rossz közérzetet okoz

A munkahelyi rendszer jellemzői

A munkahelyi rendszer magában foglalja mindazokat az ember-gép-környezet rendszeren belül megtalálható alkotóelemeket, amelyek elengedhetetlenek az eredményes munkavégzéshez. A munkahelyek kialakításakor a rendszer egészét szerves egységként kell kezelni, és a technológiai követelmények betartása mellett, a munkatevékenységből kiindulva kell elérni a munkahelyi rendszer lehető legjobb működését.

A munkahelyi rendszer alapelemeit a munkahely, a munkahelyen dolgozó emberek és a munkahely környezete jelentik.

A munkahelyi rendszeren belül sokféle kapcsolat jelenik meg. A munkafeladat jellemzői például meghatározzák a terhelések fajtáit és mértékét. Az ember munkavégző képessége és a terhelések között összhangnak kell lennie ahhoz, hogy az ember tartósan, egészségének károsodása nélkül el tudja látni feladatát. A munkahelyi rendszer teljesítménye ennek a megfelelésnek, az összhangnak a szintjétől függ. Ennek alapján egyértelmű, hogy az ergonómiai fejlesztések középpontjában a megfelelés biztosítása áll.

A munkahely különböző elemekből áll:

- munkafeladat
- a munkafeladatok során használt gépek, eszközök
- a munkahely és annak kialakítása
- a munkaidő, pihenőidő
- a fizikai munkakörnyezet

Ezek az elemek további elemekre bonthatók. Mindegyik sajátja, hogy állapotuk (amely lehet állandó vagy változó) hatást gyakorol a munkavégző emberre.

Azon fizikai, kémiai, biológiai, pszichés, esztétikai, szociális tényezők, amelyek jellemzik a munkahelyet. Legfontosabb összetevői: a munkahelyi mikroklima, a megvilágítás, a zaj, a vibráció, a levegő szennyezettsége, a munkahely építészeti sajátosságai, a munkabiztonságot szolgáló berendezések és mindezen tényezők aktuális állapota.

Ide soroljuk a szociális környezetet is, vagyis a munkacsoportot, a munkaszervezetet, az ezeken belüli kapcsolatokat és azok jellemzőit is. Ezekkel a témakörökkel foglalkozik a szervezetfejlesztés, a munkaszociológia.

Ergonómiai szempontból az embert elsősorban munkavégző képességével és igénybevételi állapotával jellemzik. A *munkavégző képesség* tulajdonképpen nem más, mint alkalmasság egy adott munkahelyen a munkafeladatok elvégzésére. Egy ember és a munkavégzés követelményei akkor felelnek meg egymásnak, ha a munkavégző testi ereje, ügyessége, érzékszerveinek épsége, értelmi és érzelmi képességei, tudása, adottságai és jelleme – vagyis személyisége alapján egy adott munkafeladatot tartósan és egyenletesen legalább az elvárt színvonalon és teljesítménnyel el tud látni egészségének károsodása, személyiségének torzulása nélkül. Az ember tulajdonságai közül a munkavégzés szempontjából különösen fontosak: az ismeret, a tudás, a tapasztalat (általános és szakmai), az egészségi állapot, az erőnlét, a fizikai és a szellemi munkavégző képesség, az ambíció és a motiváltság.

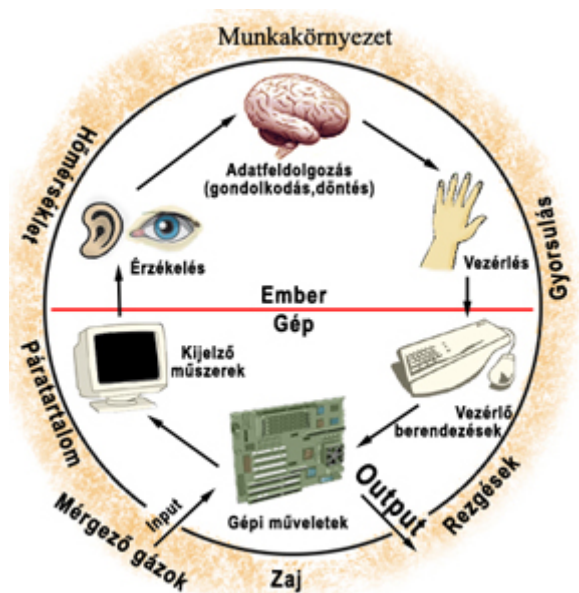
Az ember *igénybevétele* azt a ráfordítást fejezi ki, amelyet a dolgozó a munkavégzés során valamely teljesítmény elérése érdekében nyújt.

A megfelelés ergonómiai szempontból a terhelések és a munkát végző személy munkavégző képessége közötti kapcsolatot mutatja meg. Ha a megfelelés létrejött, akkor a munkát végző személy bebizonyította, hogy eleget tud tenni a vele szemben támasztott követelményeknek, kellően alkalmazkodik az új munkakörnyezethez, eléri az elvárt teljesítményszintet, vagyis alkalmas munkafeladatának tartós ellátására.

Ha a megfelelés hiányzik, akkor a munkát végző személy tartós munkavégző képessége veszélybe kerülhet, az elvárt teljesítmény nem biztosítható.

A megfelelés hiánya stresszállapot kialakulásához vezethet.

A munkahelyi rendszerekben kiemelt fontossága van az ember-gép közötti kapcsolatnak. Optimális esetben a munkát végző személy – a rendszer jellegétől függően – irányítja, ellenőrzi a rendszer működését. Ezekben a rendszerekben alapvető követelmény a gyorsaság, a pontosság, a megbízhatóság. Bármilyen bonyolult is a gép, csupán munkaeszköz. Az ember-gép rendszerekben a munkát végző ember a legfontosabb láncszem, a gép az embert bizonyos funkciókban – amelyekben a gép jobb az embernél – csak helyettesíti.



Az ember és a gép kapcsolata Az ember és a gép közötti funkciófelosztás aszerint is vizsgálható, hogy az ember pszichikus funkcióit vetik össze a gépi teljesítménnyel. Az ember a külső változások észlelésében sokoldalúbb, mint a gép. A

gép pontosan regisztrálja azokat a jelzéseket, amelyekre beprogramozták. Az ember a vezérelt folyamatokat képes közvetlenül megfigyelni, nyomon követni, könnyebben tud az egyik irányítási módról a másikra váltani. A gép átállítása azonban új vagy bonyolult – ezért nagyobb hibalehetőséggel járó – programot igényelhet.

A megbízhatóság ergonómiai szempontból az ember-gép rendszer képessége bizonyos munkafeladatok adott időtartam és adott követelmények szerinti teljesítésére. Az emberből és a gépből álló rendszer megbízhatóságának és pontosságának döntő meghatározója az ember. Az ember maximális pontossága általában elmarad a gépekétől.

Hibák adódhatnak az észlelés lassúságából, a téves cselekvésekből, a helytelen döntésekből. Az emberi munka pontatlanságából adódó hibák lehetnek állandóak, de változóak is. A felismert állandó hibák a rendszeren belül kiküszöbölhetők, például a funkció egyszerűsítésével, vagy gépi funkcióvá való átalakításával.

A változó emberi hibákkal is számolni kell. Például a fáradtság megjelenési időpontja megbecsülhető, így ezekben az időpontokban nem célszerű olyan munkát végezni, amikor a hibázásnak súlyos következményei lehetnek. A futószalag mellett dolgozó embereknek meghatározott időközönként szünetet kell tartaniuk, mivel a munka egyhangúsága miatt lankad a figyelmük. Autógyárakban végzett vizsgálatok kimutatták, hogy a szabadságot megelőző napokban csökken a szerelést végző dolgozók figyelme, több hibát vétene, mint egyébként.

Az emberi hibák csökkenthetők a jelző- és kezelőelemek megfelelő kialakításával és elhelyezésével, a gyakorlottsággal, az optimális munkatempó kialakításával.