

Az ergonómia fogalma, története, területei és szemléleti kerete

1. alkalom

Dr. Szabó Gyula

www.erg.bme.hu Gyula@erg.bme.hu

Ergonómia az ipari munkahelyeken

- A munkahelyek típusai
- Ágazati (ipar, mg, szolgáltatás...)
- Foglalkozási (kovács, molnár, pénztáros, mérnök, bankigazgató...)
- Igénybevételi (fizikai, szellemi, ...)

Az ergonómia három alapelve

- Illesszük a feladatot és a munkahelyet a felhasználóhoz!
- Tervezzünk a felhasználói adottságok meghatározott tartományának figyelembe vételével!
- Vegyük figyelembe az átlagostól eltérő adottságokat, igényeket is!

Az ergonómia fogalma (K. F. M. Murrell)

Az ergonómia az ember és munkakörnyezete kölcsönhatásának tudományos tanulmányozása. A munkakörnyezet nem csupán a dolgozót körülvevő fizikai környezeti tényezőket jelenti, hanem a munkavégzés során használt eszközöket, anyagokat, továbbá a munkamódszert, a munka szervezetét, akár egyéni, akár csoporton belül végzett munkáról van szó. Mindezek kapcsolatban vannak magával az emberrel: a képességeivel, a lehetőségeivel és a korlátaival.

Az ergonómia fogalma (Mark S. Sanders és Ernest J. McCormick)

A "Human Factors" (ergonómia) feltárja és alkalmazza mindazokat az ismereteket az emberi viselkedésről, képességekről, korlátokról és más emberi jellemzőkről, amelyeket figyelembe kell venni az eszközök, a gépek, a rendszerek, a munkafeladat, a munkakör és a környezet tervezése során, mint a hatékony működés, valamint a biztonságos és kényelmes emberi használat (alkalmazás) feltételeit.

Ergonómiai területek

1976

Tárgyak, létesítmények és környezet tervezése, melyet emberek „használnak”

1989

Eszközök, gépek, rendszerek, munkafeladat, munkakör és a környezet

2000

Fizikai ergonómia: az emberi anatómiai, antropometriai, fiziológiai és biomechanikai jellemzőinek fizikai tevékenységekhez való kapcsolatával foglalkozik.

Kognitív ergonómia: a mentális folyamatokkal foglalkozik, mint az észlelés, memória, érvelés és motorikus válaszok, hogyan befolyásolják ezek a emberek közötti interakciót és a rendszer más elemeit.

Szervezeti ergonómia: a szocio-technikai rendszerek optimalizálásával foglalkozik, beleértve a szervezeti felépítést, politikákat és folyamatokat.

Ergonómiai szakterületek, feladatok

- Munkahely kialakítás
 - Antropometria, jelző és kezelőelemek elrendezése
- Munkamódszer, munkakör tervezés, fejlesztés
 - Mozdulatelemzés, hatékonyság
 - Megterhelés
- Munkakörnyezet kialakítása, fejlesztése
 - Fizikai környezeti komfort
 - Szociális társas környezet
- Munkabiztonság
 - Egészségvédelem (fizikai, mentális)
 - Emberi megbízhatóság
 - Készségfejlesztés
- Termék-ergonómia
 - Termék ergonómiai minősége
 - Termékfelelősség
- Ember-számítógép kapcsolat
 - Hardver (képernyős munkahely)
 - Szoftver-ergonómia
 - Participatív fejlesztés

Az ergonómia ...

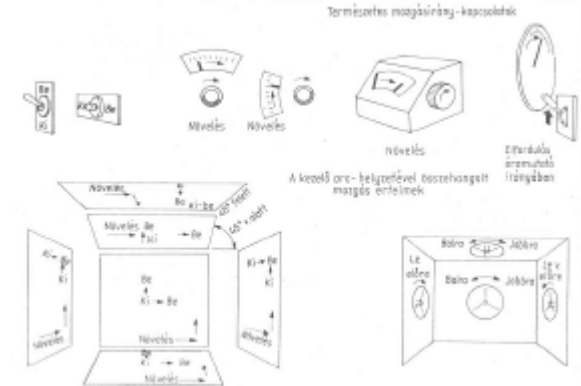
- ...feladata:
 - kutatás (információ nyereség)
 - információk rendszerezése (adatbázis, szabvány)
 - ezek alkalmazása a tervezés során
- ...célja:
 - az emberi teljesítmény, az egészség, a biztonság optimalizálása
 - emberi (felhasználói) igények kielégítése

Az ember és környezete közötti harmónia biztosítása

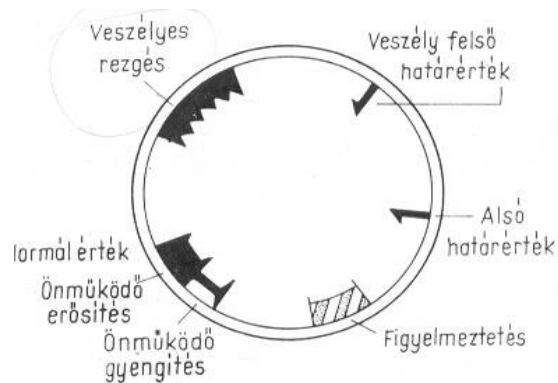
Az ergonómia fejlődése (1945-1960)

- „Fogantyúk és skálák” ergonómiája
 - klasszikus ergonómia: ember-gép interfész (antropometria, szenzomotoros kompatibilitás)
 - háborús tapasztalatok alapján kutatás (amerikai légiero, haditengerészet)
 - kutatás → adatbázis (haditechnika, urkutatás)
 - egyéb területek: közlekedés, távközlés, ipar → ergonómiai laboratóriumok

„Fogantyúk és skálák ergonómiája” példa



„Fogantyúk és skálák ergonómiája” példa



„Fogantyúk és skálák ergonómiája” példa

Az USA hadseregében alkalmazott vezérlőszerv alakjelek



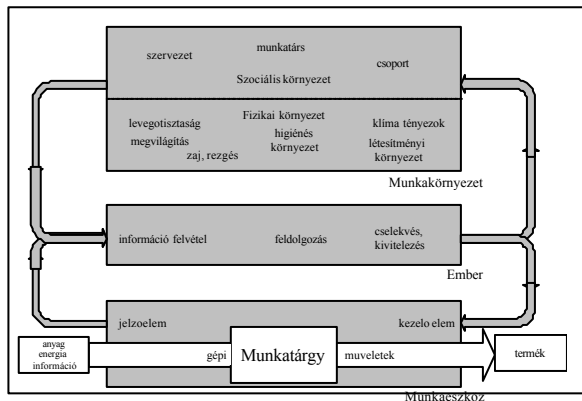
Az ergonómia fejlődése

- Az első...
 - tudományos testület (*Ergonomics Research Society*) 1949
 - ergonómiai kézikönyv (*Chapanis-Garner-Morgan: Applied experimental psychology: Human factors in engineering design*) 1949
 - tudományos folyóirat (*Ergonomics*) 1957
 - Nemzetközi Ergonómiai Társaság (IEA) 1959
 - tudományos konferencia (*Stockholm*) 1961

Az ergonómia fejlődése - Hatvanas évek

- Rendszerergonómia - az ergonómia kiterjedt ipari alkalmazása
 - rendszerelméleti megközelítés: ember - gép - környezet (EGR) rendszer optimalizálása
 - munkakörnyezet humanizálása Ū termelési rendszerek működési hatékonyságának növelése
 - eros munkavállalói érdekképviselő, társadalmi „megegyezés”, jogi keretek: az első törvény (The Work Environment Act-1977) Svédország

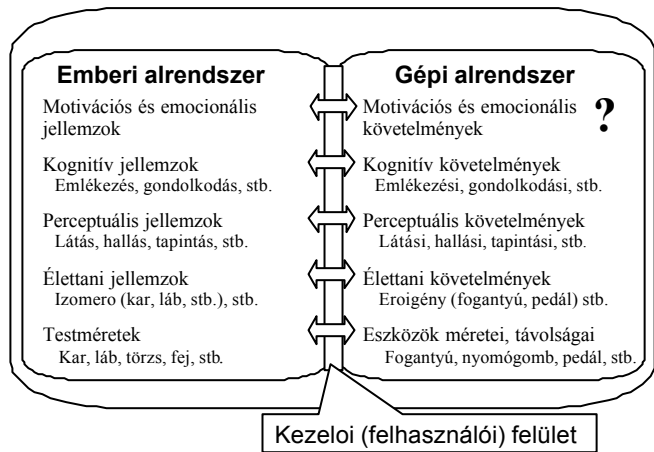
Ember - gép - környezet modell



Ember - Gép Rendszerek

- Az ergonómia különböző „Ember - Gép Rendszerekkel” (EGR) foglalkozik. Példák:
 - „dolgozó – munkaeszköz”
 - „sportoló- sportszer”
 - „vezető-jármű”
 - „operátor - irányított alrendszer”
 - „felhasználó-termék”
 - „katona-fegyver”
 - „háziasszony-háztartási gép”
 - „ember - számítógép” stb. rendszerek

Ember – Gép Rendszer



Ember - Gép Rendszerek alrendszerei

- Az EGR-nek mindig van
 - egy emberi alrendszere,
 - egy technikai alrendszere,
 - egy „ember-gép felülete”.
- Ezek az alrendszerek szükség szerint további elemekre bonthatók.

Az emberi alrendszer

- Így az emberi alrendszer például az elemzés céljától függetlenül felbontható
 - antropometriai,
 - fiziológiai,
 - érzékszervi,
 - kognitív,
 - emocionális,
 - stb.
- alrendszerekre, amelyeknek tetszés szerinti mélységű és részletezettségű további felbontása végezhető el.

A technikai alrendszer

- A technikai alrendszer igen sokféle lehet, ezért arra még olyan teljesen általános további felbontás sem adható, mint az emberi alrendszerre. Egészen más kölcsönhatásrendszere van például a technikai alrendszernek egy
 - repülőgépet vezető pilóta,
 - egy atomerőművi operátor,
 - egy CAD használó tervező mérnök,
 - egy banki ügyintéző,
 - egy banki rendszergazda,
 - egy ATM ügyfél,
 - vagy egy teniszező esetében.

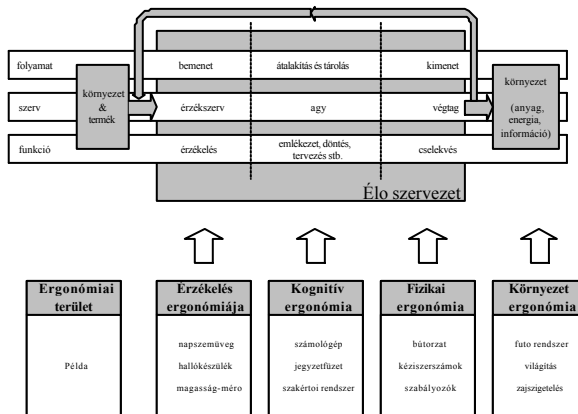
Ergonómia a munkahelyeken

- Az ergonómia munkahelyi alkalmazásának célja:
 - A dolgozók egészségének és testi épségének védelme.
 - A munkavégzés hatékonyságának növelése, úgy hogy a dolgozó fiziológiai és pszichés „ráfordítása” megadott határértékek között maradjon.
 - A dolgozók elégedettségének növelése és közérzetének (munkahelyi komfortjának) javítása.
 - A munkavégzés keretein belül lehetőség biztosítása a fejlődésre (kézségek, személyiség, társas kapcsolatok stb.)

Az ergonómia fejlődése - Hetvenes évek

- Termékergonómia - Ergonómia „a munka világán kívül”
 - Réteg-specifikus megoldások - nem az átlagember igényeit veszi alapul
 - Kielezodött piaci helyzet → a fogyasztói igények feltárása, befolyásolása (igény teremtés és diktálás)
 - az azonos muszaki színvonal és hasonló ár miatt a vásárló a termék által (számára!) nyújtott „plusz” alapján dönt (ergonómia&design)
 - ☞ „hozzáadott érték” (added value) ☞ profitnövelés
 - Az ergonómia alkalmazásának expanziója: lakás, iskola, közlekedés, sport, hobbi, rehabilitáció stb.

Termék - ergonómiai területek



Az ergonómia fejlődése - Nyolcvanas évek

- Kognitív ergonómia, szoftver-ergonómia
 - az ergonómia fogalma integrálódik, köznyelvi fogalommá válik (reklám értékű lesz)
 - emberi tényezők szerepének figyelmen kívül hagyása a tervezésben → **tömeges katasztrófák** hívják fel a figyelmet az ergonómia fontosságára
 - számítógépek tömeges elterjedése, intelligens termékek
 - humán és mesterséges intelligencia összekapcsolása: **felhasználói felület („user interface”)** → kompatibilis kognitív szinten
 - **participáció**: felhasználó bevonása a tervezésbe „top down” szemléletű megközelítés helyett „bottom up”

Az ergonómia fejlődése - Fejlesztési trendek

- Termék-ergonómia súlyának és gazdasági szerepének további növekedése. Marketing szemléletű terméktervezés.
- Biztonsági és környezetvédelmi szempontok erősödése.
- Speciális - és rétegigények figyelembevétele (pl. idősök)
- Partecipáció fokozódása az ergonómiai tervezésben és értékelésben
- Új (információs-kommunikációs) technológiák újabb és újabb térhódítása (pl. mobil kommunikáció elterjedése)
- Növekvő érdeklődés (társadalmi igény) az ergonómia iránt.

Munkarendszerek kialakításának munkatudományi alapelvei

Ergonómiai elvek munkarendszerek tervezéséhez
(ISO 6385:1981)

- 0. Bevezetés
- 1. Tárgy
- 2. Alkalmazási terület
- 3. Fogalom meghatározások
- 4. Általános irányelvek

3. Fogalom meghatározások I.

- 3.1 munkarendszer: ember és a munkaeszköz munkafolyamatban való együttműködését foglalja magába
- 3.2 munkafeladat: célul kitűzött munkaeredmény
- 3.3 munkaeszköz: munkarendszerben használt tárgyak (szerszámok, gépek, készülékek, bútorok, berendezések)
- 3.4 munkafolyamat: A munkarendszeren belül az ember, a munkaeszköz, az anyag, az energia és az információ kölcsönhatásának térbeli és időbeli sorrendje

3. Fogalom meghatározások II.

- 3.5 munkahely: munkafeladat teljesítéséhez kijelölt térrész
- 3.6 munkakörnyezet: tényezők, melyek az emberre hatnak a munkahelyen (fizikai, kémiai, biológiai, szociális és kulturális)
- 3.7 munkaterhelés (vagy külső behatások)
- 3.8 munka-igénybevétel: külső körülmények és követelmények összessége, melyek képesek megváltoztatni az ember fizikai és/vagy pszichikai állapotát
- 3.9 munkafáradás: a munka-igénybevétel nem patológiás hatása, mely pihenéssel teljesen megszüntethető

4. Általános irányelvek

- 4.1 A munkahely és a munkaeszközök kialakítása
- 4.2 A munkakörnyezet kialakítása
- 4.3 A munkafolyamat kialakítása

4.1 A munkahely és a munkaeszközök kialakítása

- Kialakítás a testméretek figyelembevételével
- Igénybevétel csökkentése
 - Testhelyzetek és váltogatásuk
 - Izomrok
 - Testmozgások összhangja
- Jelzések, kijelzők és kezeloelemek kialakítása
 - Jelzések és kijelzők száma, típusa
 - Kezeloelemek száma, típusa, működtető testrészt

4.2 A munkakörnyezet kialakítása

- A, munkatér méretei
- B, szellőzés
- C, munkahelyi klíma
- D, világítás
- E, munkatér, munkaeszköz színe
- F, akusztika
- G, emberre ható mechanikai rezgések és lökések
- H, veszélyes anyag, sugárzás
- I, védelem a kedvezőtlen időjárási hatások ellen

4.3 A munkafolyamat kialakítása

- A, feladatbővítés (hasonló tevékenységek esetén)
 - B, feladatbővítés (eltérő tevékenységek esetén)
 - C, tevékenységcsere
 - D, munkaszünetek (szervezett vagy személyesen meghatározott)
- Ezek fogantatása érdekében különösen ügyelni kell:
- E, figyelem és teljesítőképesség változása nappal és éjszaka
 - F, az egyéntől, illetve életkortól függő teljesítőképesség elérése
 - G, az egyéni fejlődés