

Technológia és Társadalom

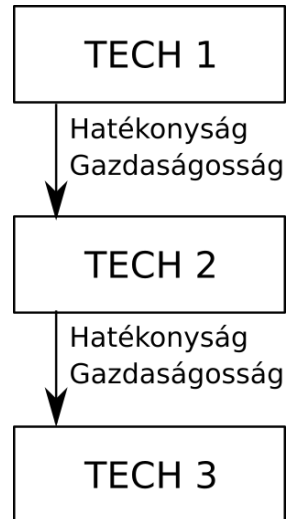
A technológia fejlődése

Egy megközelítés a technológia fejlődésére

- Egy elképzelés szerint a technológia fejlődését a nagy **újítások**, majd a **hatékonyság növelése** határozza meg:
 - **Bronz eszközök** felfedezése
 - **Állati és emberi erő kiváltása gépekkel**
 - **Üzemanyag-takarékosabb** autók
 - **Könnyebb** biciklik
 - **Olcsóbb** gyártósorok
 - **Gyorsabb** számítógépek
 - **Hosszabb** akkumulátoridő

Egy megközelítés a technológia fejlődésére

- E szerint a technológia fejlődésének van egy **saját, önálló logikája**:
 - A technológia az élet többi területétől (kultúra, politika, gazdaság stb.) **függetlenül** fejlődik
 - Ezt a folyamatot **tudósok és mérnökök** tevékenysége alakítja
- Ezt az elméletet nevezzük **technológiai determinizmusnak**



A technológiai determinizmus jellemzői

- Bizonyos nagy **társadalmi változásokat** (urbanizáció, környezetszennyezés, távmunka, stb.) a technológiai fejlődés **mellékhatásának** tekint
 - A társadalom **elszenvedője** a technológia fejlődésének
- A technológiai fejlődés **hatása nagyobb a mindennapjainkra, mint a politikai döntéseké**

A technológiai determinizmus példái

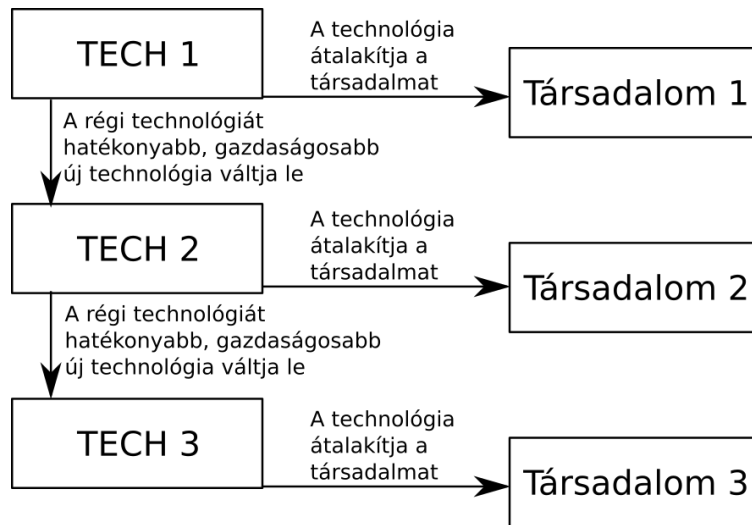
- A **kengyel** feltalálása a **feudalizmus** kialakulásához vezetett
- A **könyvnyomtatás** elhozta a **reformációt**
- A **gőzgép** feltalálása indította be az **ipari forradalmat**

White, L. T. (1964). *Medieval technology and social change* (Vol. 163). Oxford University Press, USA. - a kengyel lehetővé tette, hogy a lóról erős lándzsás támadást indítson a lovas anélkül, hogy leesne, így a lovas és a ló lendülete összeadódott, ami teljesen megváltoztatta a hadviselés lehetőségeit

A technológiai determinizmus jellemzői

- **A technológia fejlődése nem demokratikus**
 - Nem társadalmi döntés, pl. népszavazás kérdése, hogy mi hatékonyabb, gazdaságosabb
 - Általában a nagy műszaki projektekben résztvevők szigorú hierachiában dolgoznak, ahol a fontos döntéseket a felső vezetés hozza meg
- **Össességében tehát a technológia egy nem demokratikusan működő külső hatás, amely megváltoztatja a társadalmat**

A technológiai determinizmus és a társadalom



A technológiai determinizmus jellemzői

- Az elmélet szerint a társadalom nehéz döntési helyzetben van: **trade-off** szituációkkal szembesül:
 - **Használja** egy adott technológiát és **viseli a mellékhatásait**
 - **Nem használja** a technológiát, és esetleg **lemarad, elszegényedik, beteg marad, stb.**
- A választási lehetőségek között **alapvető konfliktus** húzódik:
 - „Túl drága víztisztító” (=Van jó víztisztítási technológia, de az túl drága és nem leszünk versenyképesek)
 - „A gyermekmunka embertelen, bár olcsó” (=olcsó vagy humánus)

A trade-off szituációra nem található igazán jó magyar fordítás: különböző szempontok közötti nehéz döntést jelent - ahogy a slide-on látható példákban

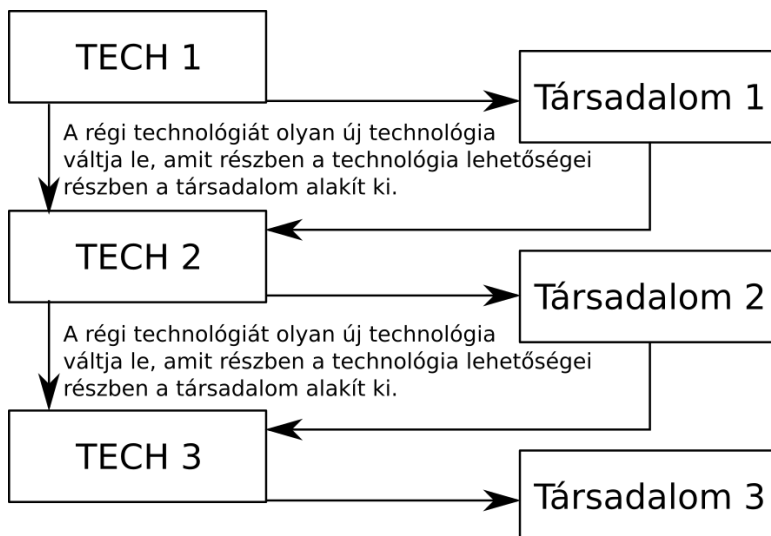
A technológiai determinizmus jellemzői

- A **trade-off** döntésekből adódik, hogy a technológiai fejlődést sokszor nagyon **kockázatosnak** látjuk
 - **Senki sem tudja megmondani biztosan**, hogy melyik döntéssel jár majd jobban a társadalom
 - Az internet hatékony és lehetővé teszi a távmunkát, de káros lehet a gyerekekre
 - A nukleáris technológia versenyelőnyt biztosít, mert olcsó, de káros lehet a környezetre

A technológiai determinizmus elmélet alternatívája

- A kérdés, hogy igaz-e a **technológiai determinizmus** elmélet
- Több kutatási eredmény is arra mutat rá, hogy nem mindig érvényesül a determinizmus:
 - a szélesebb társadalmi környezet is befolyásolja a folyamatokat
- Ezt hívjuk **technológiai indeterminizmusnak**

A technológiai determinizmus elmélet alternatívája



**esettanulmányok a
technológiai
indeterminizmusról**

Viták a gyermekmunka körül



Viták a gyermekmunka körül

- A gyáripár születése Angliában az **1800**-as években
 - A munkafolyamatok gépesítése miatt egyre egyszerűbb, egyre kisebb tudást és testi erőt igénylő feladatok jönnek létre
- Lehetővé válik a **gyermekek tömeges alkalmazása**
- De helyes-e ez? -> Felmerül a **szabályozás** problémája
- Kérdések
 - Kell-e és lehet-e szabályozni a gyermekmunkát?
 - Ha igen, akkor miért és hogyan?
- Az 1830-as, '40-es években folyik gyárakról szóló törvényjavaslatok vitája

Viták a gyermekmunka körül

- A szabályozás fő szószólója Lord Anthony Ashley Cooper:

- Megállapítja, hogy a gyermekmunka miatt a férfiak feleslegessé váltak a gyárakban
- Ez önmagában is veszélyes, de mi lesz a gyermekekkel?
 - *“Mi lesz a hatása a későbbi generációkra, ha ezeket az érzékeny testeket, korlátozás és ellenőrzés nélkül, ilyen ártalmas tevékenységnek tesszük ki?”*



Viták a gyermekmunka körül

- A nők alkalmazása még súlyosabb hanyatláshoz fog vezetni
 - *“Megzavarja a természet rendjét!”, hiszen “a nők nemcsak hogy elvégzik a munkát, de más tekintetben is a férfiak helyébe lépnek; klubokat, egyesületeket alakítanak, és fokozatosan birtokba vesznek minden privilégiumot, amelyet a férfiak osztályrészének tulajdonítottak eddig... találkoznak, hogy együtt igyanak, énekeljenek és dohányozzanak; köztudott, hogy az elképzelhető legalantasabb, legdurvább és legundorítóbb nyelvet használják”*

Viták a gyermekmunka körül

- A szabályozás fő ellenzője Sir James Graham
 - Szerinte a gépesítés lényege, hogy végre alkalmazni lehessen mindenkit
 - A felnőtt férfi munkások alkalmazása:
 - gazdaságilag nem hatékony (bérköltség)
 - katasztrofális következményekkel fog járni:
 - növekvő szegénység és csökkenő versenyképesség
 - A szoros verseny miatt a munkaórák számának csökkentése is végzetes
 - Ráadásul ez a gépek amortizációs ciklusával is összeegyeztethetetlen
 - „A szabályozás **az emberség hamis elvén** nyugszik, amely végül meqássa saját sírját”



A gyermekmunka fokozatos szabályozása

- **1833:**
 - 9 év alatti gyermekeket nem szabad alkalmazni a textiliparban
 - A 9 és 13 év közöttiek munkaidejét napi 8 órában maximalizálta
 - A 13 és 18 év közöttiek munkaidejét napi 12 órában maximalizálta
- **1844:**
 - A nőkre is a gyermekekkel megegyező szabályozás lép érvénybe
- **1847:**
 - 18 év alatti gyermekek és a nők esetében 10 órában maximalta a munkát (heti 6 napon át)
- **1901:**
 - 12 év alatti gyermekeket tilos alkalmazni

Viták a gyermekmunka körül

- A szabályozás kérdése **trade-off** szituációnak tűnt
 - szabályozás és gazdasági hátrányok **vagy** nem szabályozás és a gyermekek kizsákmányolása
- Utólag kiderült, hogy **nem volt igazi trade-off**
 - a kérdés jóval összetettebb (több lehetséges kimenete van)
 - a szabályozás hosszabb távon a termelés *növekedéséhez* vezetett

Viták a gyermekmunka körül

- A gyermekek **új társadalmi szerepet** kaptak:
 - tanulók és fogyasztók lettek
- A **hosszabb iskoláztatás** miatt:
 - fegyelemezettebben
 - nagyobb tudással léptek a munkaerőpiacra
- A gyárosok számára végül a **képzettebb munkaerő előfeltétellé válik:**
 - a gépsorok további fejlesztésénél már eleve erre alapoznak

A gőzkazánok szabályozása



A gőzkazánok szabályozása

- A gőzkazán az USA **első szabályozott technológiája**
 - A szabályozás bevezetését hosszú vita előzi meg:
 - sokan hisznek a gazdasági szabadság fontosságában
 - az állami beavatkozás ötletét súlyos aggodalmak övezik, még a szabályozást támogatók körében is
 - trade-off döntési szituáció
 - szabályozás és gazdasági hátrányok **vagy** nem szabályozás és balesetek
- A szabályozás oka, hogy a gőzhajók kazánjai gyakran:
 - elöregedettek
 - túlterheltek
 - olykor felrobbantak és ezzel **súlyos baleseteket** okoztak

A gőzkazánok szabályozása

- Már **1816-ban** megszületik az első hivatalos szakértői felmérés a gőzkazánok felépítéséről, de csak **1852-ben** lép életbe a szabályozás
 - Addig összesen közel 5000 haláleset, és legalább ugyanennyi súlyos sérülés történt
 - De ennyi baleset soknak, vagy kevésnek számít?
- A szabályozáshoz a **vállalható kockázat**ról alkotott elképzelések változása is szükséges volt

A gőzkazánok szabályozása

- Egy kazán megbízhatósága, időtállósága, biztonságossága nem önmagában technológiai kérdés:
 - Ez már abból is látszik, hogy a választ törvényben szokás szabályozni
 - A kazánok gyártási és üzemeltetési kritériumai a **biztonságról alkotott felfogásokról függenek**
- A válasz arra a kérdésre, hogy „*Milyen legyen egy kazán?*”, sokat változott a 19. század során
 - nem csak a mérnökök vitatkoztak róla
 - a válasz egy hosszú és nehéz politikai küzdelem eredménye

A gőzkazánok szabályozása

- Hogy mit tekintünk egy adott technológia opcionális, vagy kötelező részének nem csupán technológiai kérdés:
 - A biztonsági szelepek beszerelése a kazánba ma már nem opcionális technológiai lehetőség
 - ennek kipróbálása nem **trade-off**, hanem **bűncselekmény**
 - **mivel mindenki számára kötelező a szabályozás**, a hajótársaságok közötti **versenyt nem befolyásolja**
 - A személyautók biztonsága
 - ez erősebb karosszéria ma még extra, a biztonsági öv már nem opcionális, hanem kötelező

**A technológia
hatáselemzésének
története**

A DDT

- A DDT nevű rovarirtószert kiterjedten használták a 2. világháború után is – katasztrofális környezeti hatásaira csak a 60-as években mutattak rá



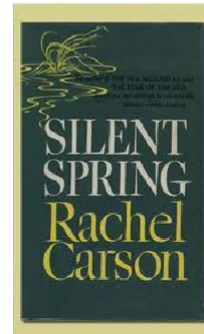
A DDT

- A malária, tífusz, és más rovarok által (is) terjesztett betegségek visszaszorítására használják
- Ezen kívül a növénytermesztésben is, a károkozók irtására
- Kiderült, hogy képes felhalmozódni az állatok és az ember szervezetében
 - A probléma a tápláléklánc csúcsán a legsúlyosabb, pl. a ragadozó madaraknál, amelyek (áldozataik révén) elég nagy területről gyűjtenek be DDT-t
- Reprodukciós problémákat okoz
 - Embereknél koraszüléseket és csecsemőhalálozást, vagy maradandó károsodást

Longnecker, M. P., Klebanoff, M. A., Zhou, H., & Brock, J. W. (2001). Association between maternal serum concentration of the DDT metabolite DDE and preterm and small-for-gestational-age babies at birth. *The Lancet*, 358(9276), 110-114.

A néma tavasz

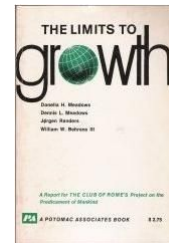
- Az 1962-ben megjelent könyv szerzője Rachel Carson tengerbiológus, ökológus
- Sokan úgy tartják, hogy Carson írásai megalapozták a nemzetközi környezetvédő mozgalmat, és a környezettudatos közvéleményt
- Ebben a könyvben a rovarirtószerek (köztük a DDT) káros környezeti hatásairól ír



- A rovarirtók bevezetésével az ember-természet közötti erőviszonyok kiegyenlítettebbek lettek, az emberek kontrollja ezek által nő, kiszolgáltatottsága pedig csökken
- Carson helyzete nem volt egyszerű: egy olyan korban szólalt fel biológus nőként a vegyipar ellen, amikor a vegyészek munkáját nagy elismerés övezte
- Carson szerint a technológia gyorsabban fejlődik, mint az emberek felelősségérzete, a növényvédőszeres felelőtlen használata elszennyezi a környezetet, ami aztán az emberi szervezet megmérgezéséhez is elvezet majd
- *A néma tavasz* nem csak egy könyv, hanem Carson rovarirtószerekkel kapcsolatos kutatási projektjének a neve is
- 1962-ben a vegyipar emberei elhatározták, hogy befeketítik Carson, a "hitelrombolót": úgy tartják neme és képességei szintjét is túllépte munkásságával (előrejelzéseit megpróbálták egy macskás vénkisasszony riasztó látomásaiként beállítani)
- Kennedy elnök azonban felfigyelt a könyvre, így Carson állításainak ellenőrzésére kormányzati bizottságot hoztak létre, és kiderült, hogy nagyrészt megalapozottak.
- A könyv fejezeteit egyébként már eleve lektorálták az adott témák szakértői
- Hatás: DDT betiltás (USA és a fejlett világ)

A kezdetek

- **Problémák, konfliktusok:**
 - 1965-71: nukleáris kísérletek az Amchitka szigeten
 - 1973: az első olajválság
 - 1974: jelentés a savas esőkről a Science-ben
- **Társadalmi válaszok**
 - 1968-ban megalakul a **Római Klub**
 - ez egy globális, nem üzleti alapon működő tanácsadó szervezet
 - 1972-ben kiadják *A növekedés határai* című jelentést
 - 1971-ben a nukleáris kísérletek elleni tiltakozás nyomán megalakul a **Greenpeace**
 - 1972-ben az amerikai Szenátus létrehozza a **Technológia Értékelési Hivatalt** (Office of Technology Assessment)



Római Klub: az emberiség jövőjével kapcsolatos kérdésekről folytatnak eszmecsereket (illetve az ezekhez kapcsolódó nemzetközi politikai kérdésekről)

The Limits of Grow: ismeretterjesztő könyv, melynek témája, hogy az emberiség elér-e a következő 100 évben a növekedés maximumát

- Növekedés: népesség, gazdaság, iparosodás, környezetszennyezés
- Meddig elég a Föld eltartóképessége: ivóvíz, élelem, meg nem újuló energiaforrások

A technológiák tesztelésének problémái

- A tesztelésre azért van szükség, mert sok modern technológia túl bonyolult ahhoz, hogy várható hatásaik már a tervezés során kimutathatóak legyenek
- Amikor teszteljük egy technológia alkalmazásának káros következményeit, a teszteléshez éppen az elkerülendő következményeket idézzük elő

A technológiák tesztelésének problémái

- A teszthelyzet hasonlósága feltétele az eredmények megbízhatóságának
 - Ha a tesztelés **túl közel megy a valóságos helyzethez**, és a technológia veszélyes, akkor valóban katasztrófa történik...(pl. mérgezés, robbanás, anyagi kár vagy áldozatok)
 - Ha a tesztelés csak „**kicsiben**” modellezi az eseményeket, akkor hiába ment rendben minden, nem tudjuk, hogy a valós környezetben is így fog-e működni

A korai figyelmeztetés problémája

- A technológia hatáselemzésének egyik kitűzött célja a „**korai figyelmeztetés**” (early warning)
- A „korai figyelmeztetés” helyessége azonban közvetlenül nem ellenőrizhető
 - Ha a figyelmeztetés ellenére folytatjuk a technológia használatát, akkor a „korai figyelmeztetés” értelmét veszti, hiába derül ki később, hogy helyes volt
 - Ha viszont az előrejelzés nyomán megváltozik a technológia, akkor elkerüljük a katasztrófát
 - így viszont nem igazolható, hogy az valóban bekövetkezett volna

A független szakértők hiányának problémája

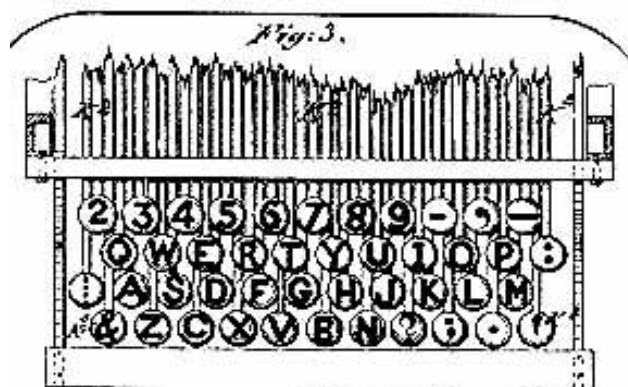
- A legújabb technológiák értékelése csak az adott terület ismerő szakértők bevonásával történhet
 - A legújabb technológiák esetében nagyon kevesen vannak és jellemzően részt vesznek a technológia kutatásában és fejlesztésében
- Emiatt az értékelők és a létrehozók között átfedés lesz, ráadásul ugyanazon tudományos módszereket alkalmazzák
 - Pl.: ez történik, amikor egy új géntechnológia veszélyességét ugyanabban a géntechnológiai laborban állapítják meg, ahol az adott technológia született

Collingridge-dilemma

- Egy alapvető, feloldhatatlan feszültség húzódik meg a technikai hatáselemzés logikája mögött
 - Az **új** technológiák a bevezetésük idején még **könnyen módosíthatók**
 - a veszélyek, hosszú távú problémák elvileg elkerülhetők
 - ezek azonban e korai szakaszban még nehezen láthatóak
 - A **bevezetett, elterjedt technológiák** alkalmazásának következményei egyre könnyebben felismerhetőek
 - csakhogy az elterjedés után már nehezen módosíthatók:
 - beágyazódtak a gyártástechnológiába, a mérnökképzésbe, a társadalom mindennapjaiba

- David Collingridge: *Social Control of Technology*, 1980

A QWERTY billentyűzetkiosztás története



Az első írógép



- Az első kereskedelmi forgalomban sikeres írógépet a nyomdász és ezermester **Christopher Latham Sholes** építette az 1860-as években
- Sholes első írógépe még számos problémával rendelkezett
 - A betűk alulról ütődtek a papírra, ezért az írás nem volt azonnal látható
 - Gyors gépelésnél a betűkarok könnyen összeütköztek és összeakadtak
 - olykor minden további billentyűmozdulat ugyanazt a betűt ütötte a papírra
 - papírt viszont rendszerint csak a sor végén nézte meg a gépíró...
- Sholes ezért próba-szerencse alapon átrendezte az eredetileg ABC rendben lévő billentyűket
 - így kialakult a mai QWERTY szabvány elődje

A QWERTY elterjedése

- Az 1880-as években kezdődött írógép-boom során több gyártó, modell és billentyűkiosztás állt versenyben QWERTY-vel
- Az 1890-es évek közepére nyilvánvalóvá vált, hogy nincsen semmilyen technológiai érv, amely a QWERTY uralmát indokolná
 - Ennek ellenére az Egyesült Államok írógépiparában egyre inkább szabvánnyá vált a „Universal” néven emlegetett négy soros QWERTY billentyűzetkiosztás



QWERTY-be zárva

- A 20. század elejére az írógép technológia bezárult a QWERTY-kiosztásba (locked-in)
- Ennek oka a gazdasági és technológiai rendszer összefonódása
 - Méretgazdaságosság (sorozatgyártás)
 - Technológiai összekapcsoltság
 - A beruházások visszafordíthatatlansága

Technológiai összekapcsoltság

- Az 1880-as évek vége felé megjelent a tízujjas vakírás
 - ez a korábbi négyujjas „keres és leüt”-módszer helyére lépett, és lényegesen gyorsabb volt
 - A módszert a kezdetektől a QWERTY- re fejlesztették (mivel ez volt a leginkább elterjedt)
 - A gépírókat elsősorban vállalatok alkalmazták
 - A vakírás oktatása a gépírók iránti kereslet



A technológiai összekapcsoltság lényege, hogy technológia1 és technológia2 csak együtt működtethető hatékonyan. Bármelyik lecserélése nagyon megrágítja vagy akár teljesen ellehetetleníti a másik használatát.

Kvázi-visszafordíthatatlan beruházások

- A vakírási készségek tanulása olyan befektetés, amely csak a megfelelő kiosztású írógép használatával térül meg
- Az 1880-as évekre a konkurensok megszüntették a Remington egyeduralmát
 - a billentyűzet-átalakítás költsége is lényegesen lecsökkent
- Viszont a tízujjas vakírás elterjedésével a gépírás-tudás átalakítása vált nagyon költségessé
 - végül ez zárta be a technológiát a QWERTY-be

A visszafordíthatatlan beruházás például a tanulás, mert a befektetett idő később nem szerezhető vissza semmilyen módon - akár megtérül a tanulás, akár nem.

A technológia hatáselemzésének problémái

- A kockázatelemzés és a technológiai hatáselemzés problémái
 - Döntést csak alapos tesztelés után szeretnénk hozni
 - Csakhogy a megfelelő teszt megalkotása maga is döntésekkel, emberi és pénzügyi erőforrás igényel jár
 - továbbá gyakran kockázatos
- A Technológiaértékelési Hivatal működésének tanulságai:
 - A technológia fejlődésében rejlő veszélyek sokkal kevésbé jósolhatók előre, mint a '70-es években feltételezték
 - De a fejlesztés folyamatos követésével mérsékelhetők a lehetséges kockázatok

A Hivatalt 1994-ben megszüntették, ugyanakkor a technológiaértékelés azóta önálló szakterületté vált