



Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Agrár-környezetvédelmi Modul Talajvédelem-talajremediáció

**KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI MÉRNÖKI MSc
TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSc**



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Szerves és szervetlen szennyezők analitikai vizsgálati módszerei 54.lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Módszer	Elv	Vizsgát anyag típusa
Lángfotómetria	E	szervetlen
Atom abszorpció (AAS)	A	szervetlen
Induktívan kapcsolt plazma gerjesztés (ICP)		szervetlen
Röntgen Fluorescens spektróskópia (XRF)	E	szervetlen
Ultraibolya és látható spektroszkópia (UV-VIS)	A	szerves
Infravörös spektroszkópia (IR)	A	szerves
Fluorescens spektroszkópia (FI)	E	szerves

Jelmagyarázat: E emisszió; A, abszorpció



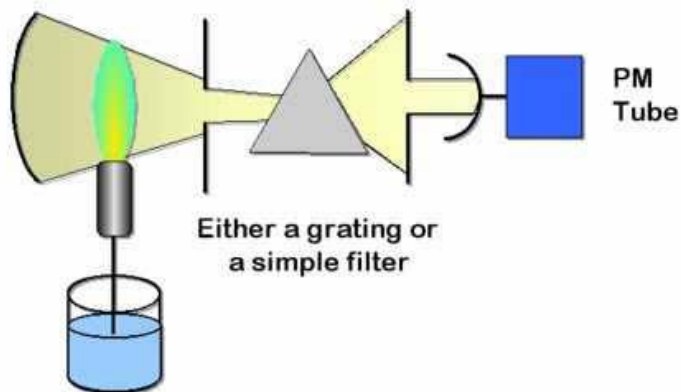
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- Lángfotometria

- Emmisziós színeképelemzési módszer, amely során a vizsgált anyag gerjesztése gázlánggal történik.
- A gerjesztett anyag (molekula, ion) által kibocsátott fény hullámhossza az molekula szerkezetével, a kibocsátott fény intenzitása a molekula koncentrációjával arányos.

Flame photometer



A fény (I_0) egy része elnyelődik az elemek gőzében így csökken a fényintenzitás (I), miközben az elemek nyugalmi állapotból gerjesztett állapotba jutnak.

A fényelnyelés mértéke függ az elemek fajtájától, az elemek gőzének sűrűségétől és az optikai úthosszától



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

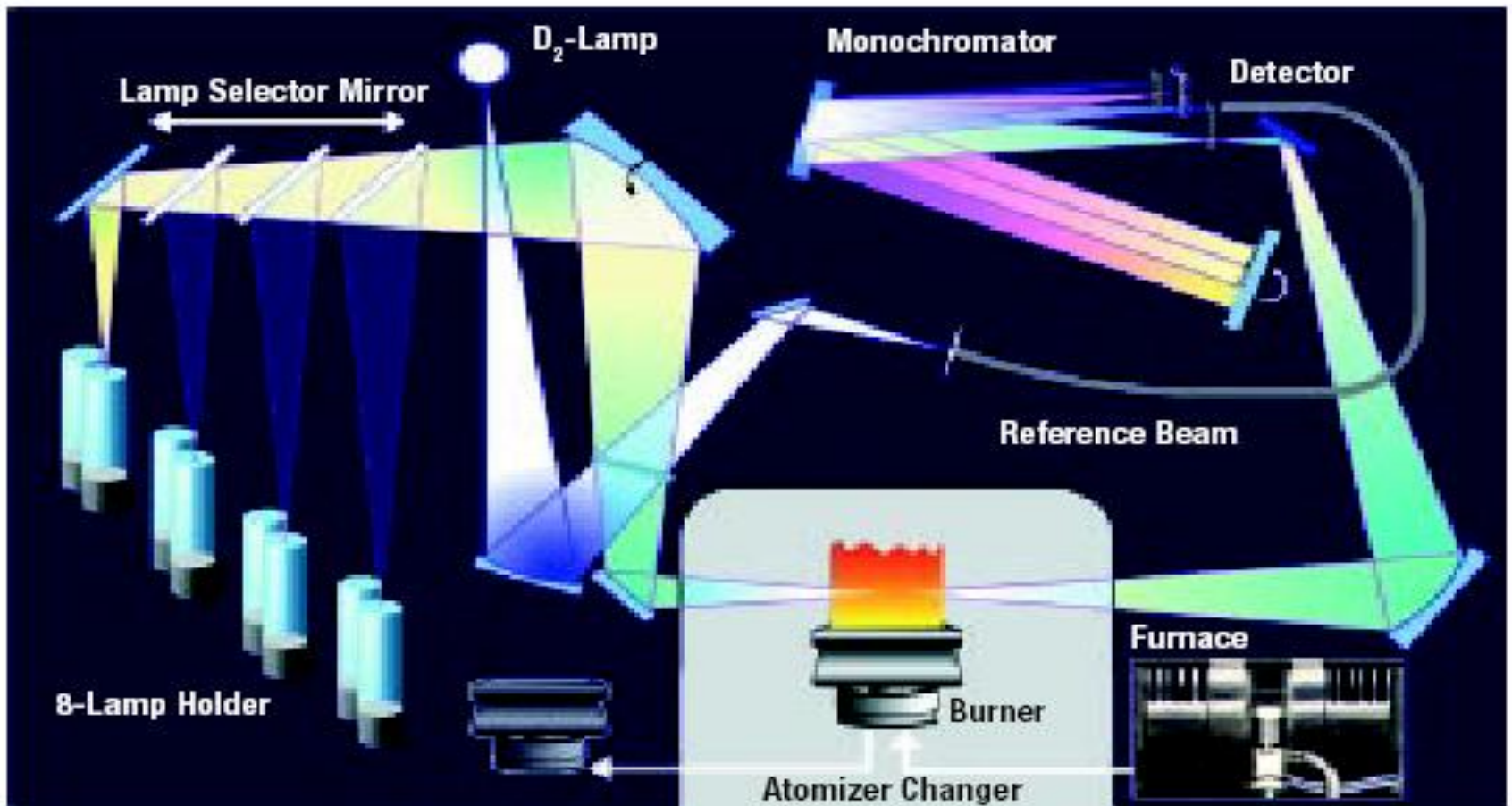


Atom abszorpciós spektroszkópia (AAS)

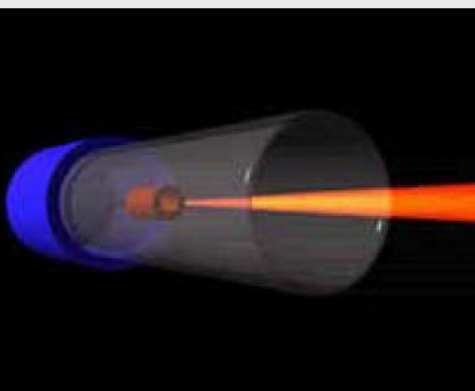
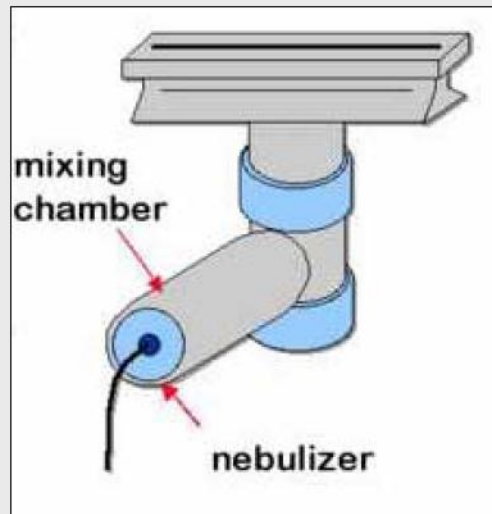
- Elem (atom) szelektív analízis módszer
- A módszer az elemre jellemző hullámhosszúságú fény elnyelésén alapul
- Nyomelemzésre alkalmas módszer ($10^{-3} - 10^{-15}$)
- Az elemek többségének meghatározására alkalmas



AAS készülék felépítése



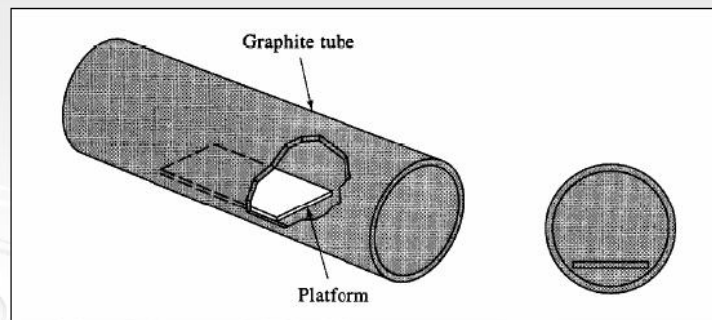
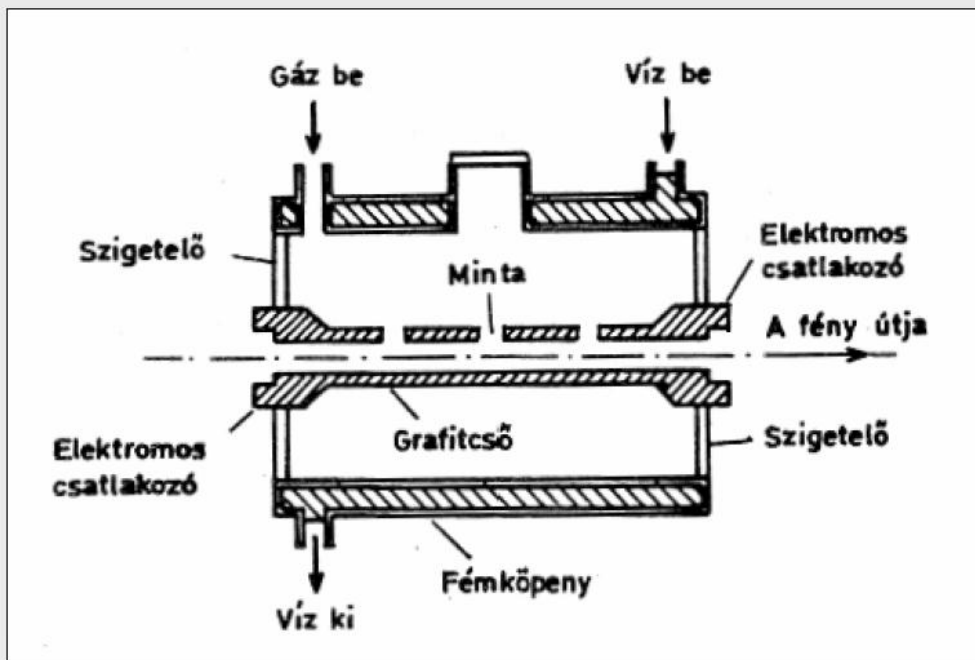
Láng-atomabszorpciós égő és vájt katód lámpa



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



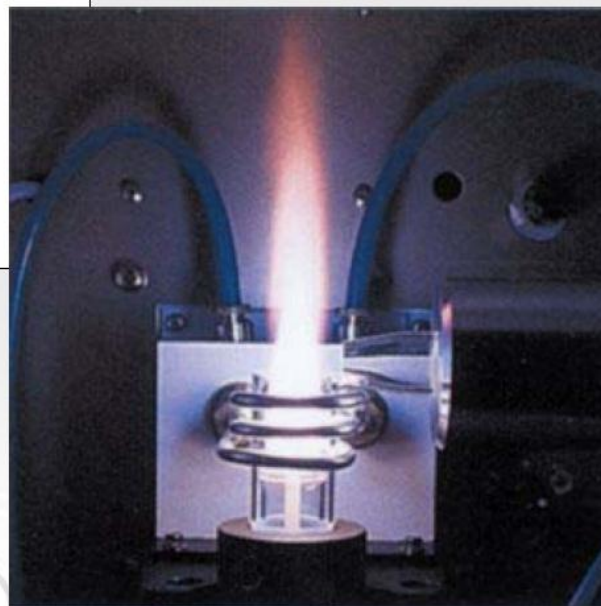
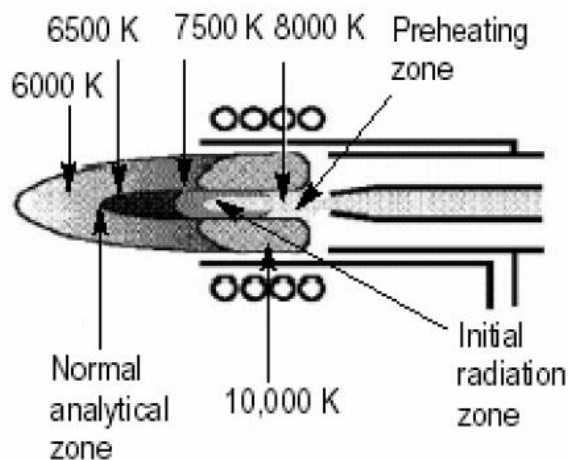
Grafitkemencés atomizálás



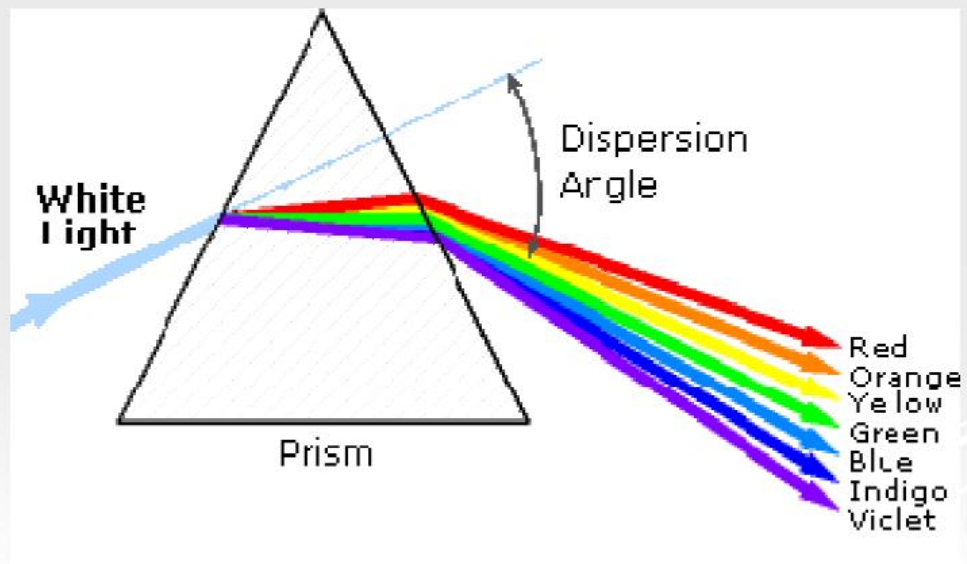
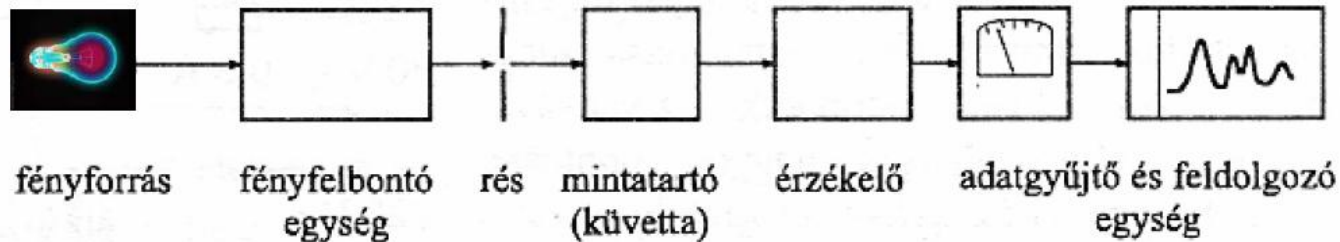
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



ICP – indukciós plazmaégő: a minta ARGON jelenlétében atomizálódik – nem ég el!!!!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

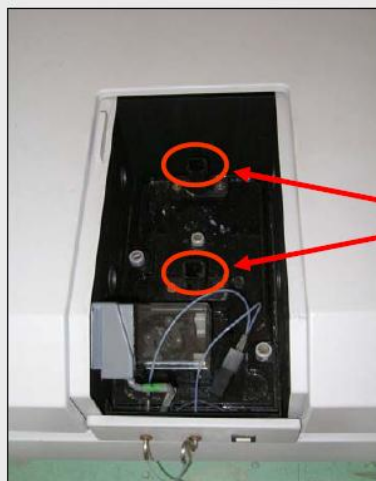


Fotométerek



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

UV-VIS spektrofotométer



UV-VIS spektrofotométer:
küvet tartató



Használják a víz nitrit ion (NO_2^-)
tartalmának meghatározására





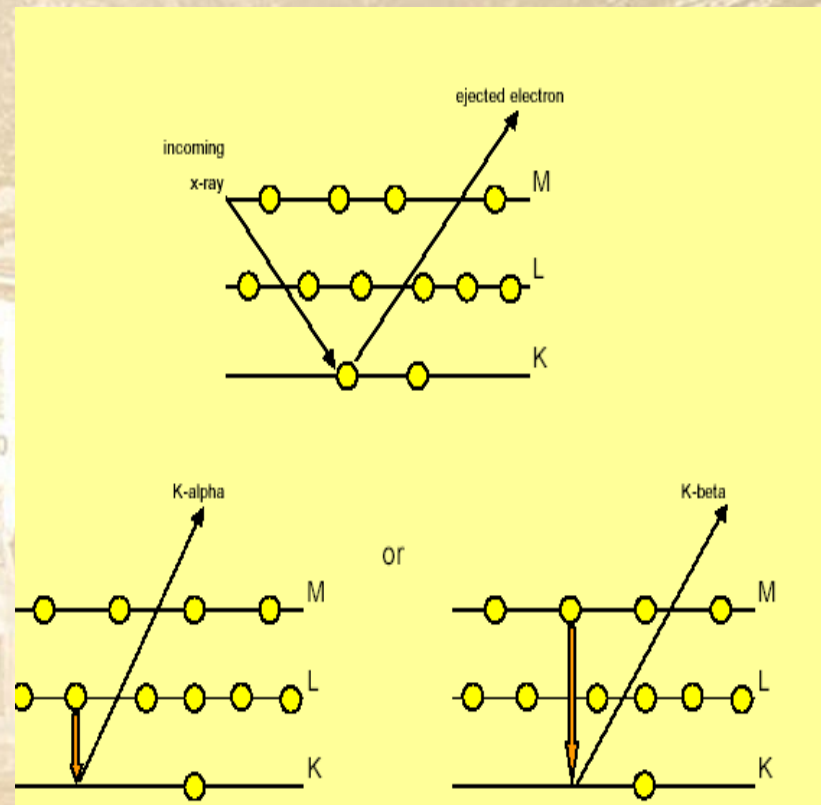
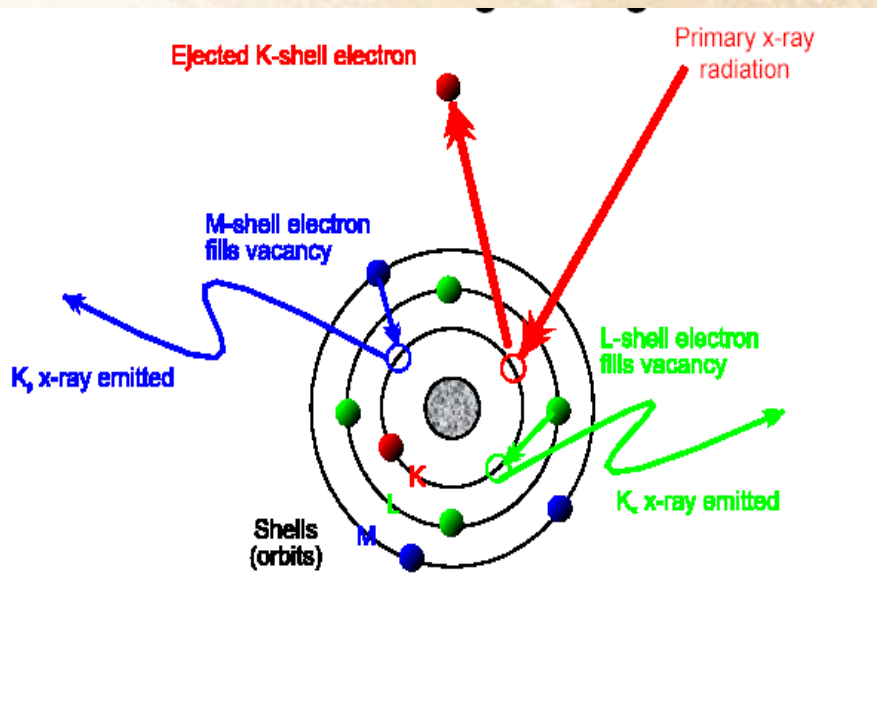
Röntgen fluoreszcens spektroszkópia

- Röntgen besugárzással történik a gerjesztés
- Elemekre jellemző sugárzást mérik
- Szilárd minták analízisére alkalmas
- Terepi mérésekre alkalmas módszer
- Szabvány módszer: EPA 6200



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

XRF elve



XRF főleg az alsó pályákról kilökött elektronok helyettesítéséből származó sugárzást méri.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Fluoreszcencia környezetanalitikai felhasználása

Érzékeny (ppb), aránylag szelektív módszerek.

- Olajszenyezés (PAH) meghatározása.
- Levegő kéndioxid tartalmának meghatározása ózonnal.
- Levegő NO_x tartalmának meghatározása
- Kromatográfiás detektorok
- Immuneszék



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Infravörös spektroszkópia

- Az elektromágnes sugárzás abszorpcióján alapuló módszer a $0,7\text{-}300\ \mu\text{m}$ hullámhossz ($1,7\text{-}0,005\ \text{eV}$) tartományban.
- A molekulában lévő atomok és csoportok **rezgési** (vibrációs) és **forgó** (rotációját) normál frekvenciáit, elnyelési sávjainak **hullámszámát** ($1/\lambda$, cm^{-1}) mérik.
- Az elnyelés **intenzitása koncentráció és anyag függő**.
- Közepesen érzékeny, csoport specifikus módszer.
- Alkalmazási terület: kőolaj, fenol szennyezések, légszennyező gázok (SO_2 , CO , CO_2 , NH_3).





Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg