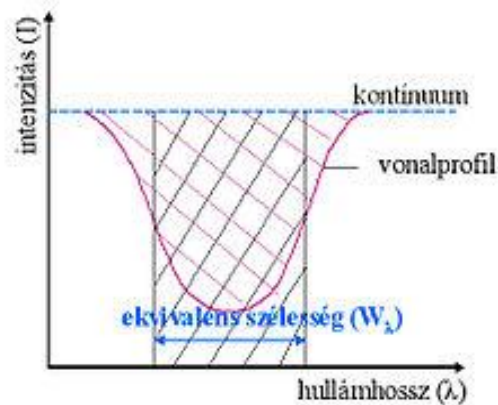


## A csillagok tengelyforgási ideje, mágneses tere és kémiai összetétele.

A Nap tengelyforgási idejét jól ismerjük. Azt is tudjuk, hogy differenciális rotációról van szó (lásd a Nap fejezetben).

De hogyan tudnánk bármit mondani a többi csillag tengelykörüli forgásának periódusáról? Az egyetlen segítséget a *színképelemzés* nyújtja. A sokat emlegetett *Doppler-effektus* alapján lehet megállapításokat tenni. Az előző fejezetben már szó esett arról, hogy a csillagok nem pontszerű égitestek. Ezért – ha a tengelykörüli forgásukat nézzük –, akkor az egyik peremük felénk fordul, a másik pedig elfordul tőlünk. Tehát vannak hozzánk közeledő és tőlünk távolodó területek. Így a színképvonalak periodikus eltolódást mutatnak. (A közeledő terület esetén a kék, míg a távolodónál a vörös felé való eltolódást lehet megfigyelni.) Ezáltal a színképvonalak alakja torzulást szenved. A *színképvonalak kiszélesednek*. A forgás okozta módosító hatás jól elválasztható a többi effektustól.



*Egy elnyelési (abszorpciós) színképvonal profilja. A színképvonalak nem hajszálvékonyak, hanem kiterjedtek. Így a róluk felvett képet vizsgálva a hullámhossztól függő intenzitású területek látszanak, ezt a vonalprofil foglalja magába. A profil tanulmányozása tengernyi információt ad a csillagászok kezébe. A kontinuum a vonalmentes színképet tükrözi. Ilyen az izzó szilárd testek spektruma, azaz folytonos. A vonalprofil középső részét vonalmagnak, a bal és a jobb oldali külső részét pedig vonalszárnynak hívjuk. Az ekvivalens szélesség pedig a vonal energetikai értelemben vett erősségét jellemzi. (Bővebben lásd – Marik: Csillagászat). (Forrás: Wikipédia.)*

Több tucat Algol-típusú csillag tengelyforgási sebességét sikerült így megbízhatóan megmérni. A fedési kettősöknél a csillagok forgástengelye nagyjából merőleges a látóirányunkra. Ez azonban ideális helyzetnek tekinthető. Így csak statisztikai megállapításokat tehetünk az eddig elvégzett több ezernyi mérés révén.

Azt sikerült megállapítani, hogy az O,B,A színeképtípusú csillagok tengelyforgási sebessége 100-200 km/s, míg a G,K,M típusúak 10-25 km/s közötti sebességgel rendelkeznek.

*A csillagok mágneses tere.*

*Pieter. Zeeman (1865-1943) holland fizikus 1896-ban felismerte, hogy a színeképvonalak a mágneses tér hatására felhasadnak. Ez a Zeeman-effektus.*



*A nátrium kettős vonalának (felül) felhasadása (alul) a mágneses mező hatására. (Forrás: Wikipédia.)*

Jól látható, hogy egy színeképvonal helyett több látható. A mágneses mező okozta felhasadást csak akkor lehet hatékonyan figyelembe venni, ha a csillag lassan forog a tengelye körül, ami vonalszélesedést okoz. Egy másik lehetőség: a csillag forgástengelye a látóirányunkba esik. Ekkor a vonalfelhasadás csak a mágneses mező hatásának tulajdonítható. Jelenleg csak az erős mezőket tudjuk kimutatni. Eddig néhány száz csillagnál sikerült csak mágneses mezőt kimutatni. Nagyon érdekes az, hogy vannak olyan csillagok, melyeknek mágneses térerőssége a fényváltozásukkal párhuzamosan ingadozik.

*A kémiai összetétel.*

A kémiai összetételt kizárólag a csillagok légkörének a színeképelemzésével tudjuk megállapítani. A korábban ismertett színeképosztályok alapján nem lehet egységes, átfogó – az egész univerzumra érvényes – képet adni, hiszen az egyes színeképosztálybeli tagok között is lényeges eléréseket láthatunk.

A csillagok energiatermelésére és fejlődésére vonatkozó elméleti elképzelések alapján – melyek kiválóan tükrözik a valóságot – várható volt, hogy a világegyetem anyagának döntő többsége hidrogénből és héliumból áll. Csak egy töredék anyagi rész az, ami a periódusos rendszerben lévő többi 90 természetes kémiai elemhez köthető. Egymásnak ellentmondó

becslések szerepelnek az arányokat illetően. Valószínű, hogy a hidrogén kb. 3,5-szer nagyobb mennyiségben van jelen, mint a hélium. A többi elem – a fémek – nagyjából 1-2 %-ot képviselnek.

A megfigyelések azt mutatták, hogy a csillagközi gázködök összetétele is hasonló ehhez, így *kozmosz elemgyakoriságról* beszélhetünk. A fémek alkotta kicsiny rész az, ami lehetővé teszi számunkra, hogy a csillagokat pl. kor szerinti, térbeli csoportokba tudjuk rendezni. Ez a *90 kémiai elem biztosítja a világmindenség sokszínűségét.*