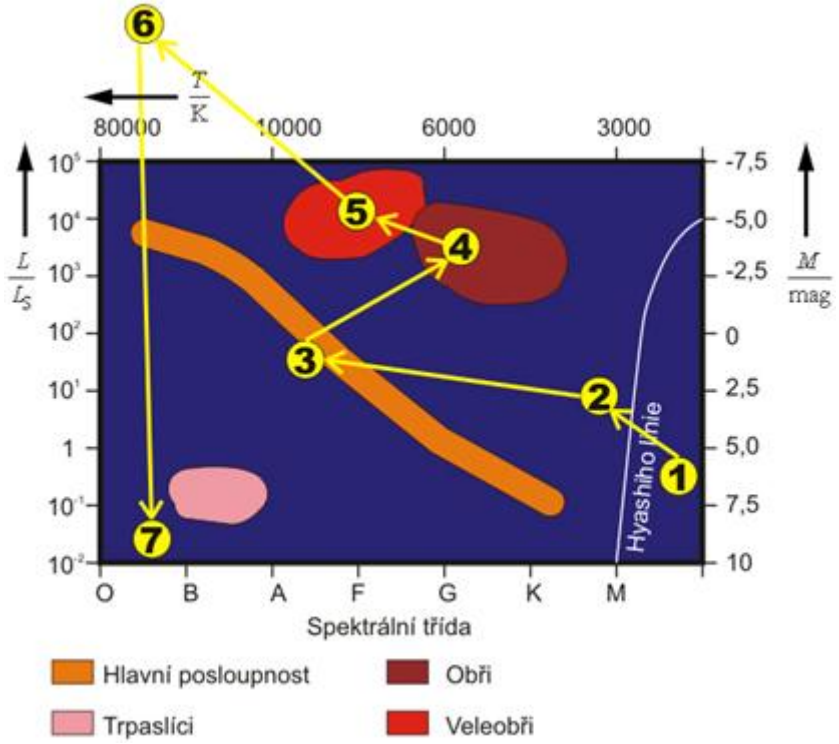
Hvězdy středních hmotností a vysokých hmotností

Vývoj hvězd středních hmotností a velkých hmotností (tj. hvězd s hmotnostmi v intervalu $(1,4;8)\,M_S$, kde M_S je hmotnost Slunce) lze sledovat v HR diagramu. V bodě 1 (podle obr. 64) v mezihvězdném zárodečném mračnu nastává vznik hvězdy. Tato fáze trvá nejvýše několik set milionů let.

Často vzniká více hvězd najednou - vznikají tak dvojhvězdy či dokonce hvězdokupy.



Obr. 64

Vlivem gravitačního působení nehomogenity, z níž se hvězda tvoří, přibývá budoucí hvězdě hmota. S rostoucí hmotností této hmoty začíná gravitačnímu smršťování, které zvyšuje teplotu protohvězdy. V jejím nitru se proto zažehnou termonukleární reakce a protohvězda se stává hvězdou. Tato proměna nastává na tzv. Hyashiho linii (bod 2). Energie se z termonukleárních reakcí uvolňuje ve formě zářivé energie. Fotony se ovšem k povrchu hvězdy dostanou až za několik milionů let.

Tento pomalý postup fotonů je způsoben velmi hustou látkou uvnitř hvězdy. Foton se dostává směrem k povrchu hvězdy sérií po sobě jdoucích absorpcí a emisí.

V té době se od hvězdy oddělí většina zbylého zárodečného oblaku, z něhož hvězda vznikla. Z toho, co se od hvězdy oddělilo, se mohou za několik set milionů let vytvořit planety.

Ve hvězdě se postupně vyrovnává tlaková síla plynného jádra hvězdy s gravitační silou, která tlačí vnější vrstvy hvězdy směrem do jejího nitra. Hvězda tak sestupuje na hlavní posloupnost (bod 3).

Na hlavní posloupnosti hvězda o hmotnosti 10 hmotností Slunce setrvala přibližně 150 milionů let, v oblasti obrů tento typ hvězd zůstává maximálně několik desítek milionů let.

Když hvězda spálí veškeré své zásoby jaderného paliva (vodík), začne se vlivem vlastní gravitační síly hroutit, což způsobí další zvýšení teploty. Zahříváním se v jádru hvězdy opět zažehnou jaderné reakce a začne se spalovat helium. Hvězda tím opět zvýší objem (rozepne se)

a sníží se její teplota (bod 4) - hvězda se dostane do oblasti obrů.

To je způsobeno tím, že spalující se helium začne hvězdu znovu „nafukovat“ - při spalování se uvolňuje energie.

Po vyčerpání veškerého helia při termojaderných reakcích se hvězda v důsledku své hmotnosti opět vlastní gravitační silou začne hroutit a tak se zvyšuje teplota jádra hvězdy. Ta je dostatečná k tomu, aby se zažehly další jaderné reakce a začalo se spalovat další palivo - uhlík. Jakmile jsou tyto jaderné reakce zažehnuty, hvězda zvětší své rozměry i zářivý výkon a v HR diagramu se dostává do oblasti veleobrů (bod 5).

Když se vyčerpá i uhlík jakožto palivo jaderných reakcí, začíná se hvězda opět vlivem vlastní gravitační síly hroutit. Rázová vlna však narazí na malé relativně husté jádro a odrazí se zpět. Obrovské tlakové síly rozmetají plynnou atmosféru hvězdy a hvězda opouští hranice HR diagramu a stává se tzv. supernovou (bod 6). Ta přitom svítí jako několik milionů Sluncí dohromady.

Při gravitačním kolapsu padá hmota hvězdy na jádro hvězdy. Lze si to představit tak, že se hmota šíří ve formě rázové vlny - podobné, která vzniká při výbuchu jaderné bomby, při přeletu nadzvukového letadla, při tlesknutí rukama, ...

Po několika letech zůstane na místě původní hvězdy tzv. neutronová hvězda (bod 7).

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.