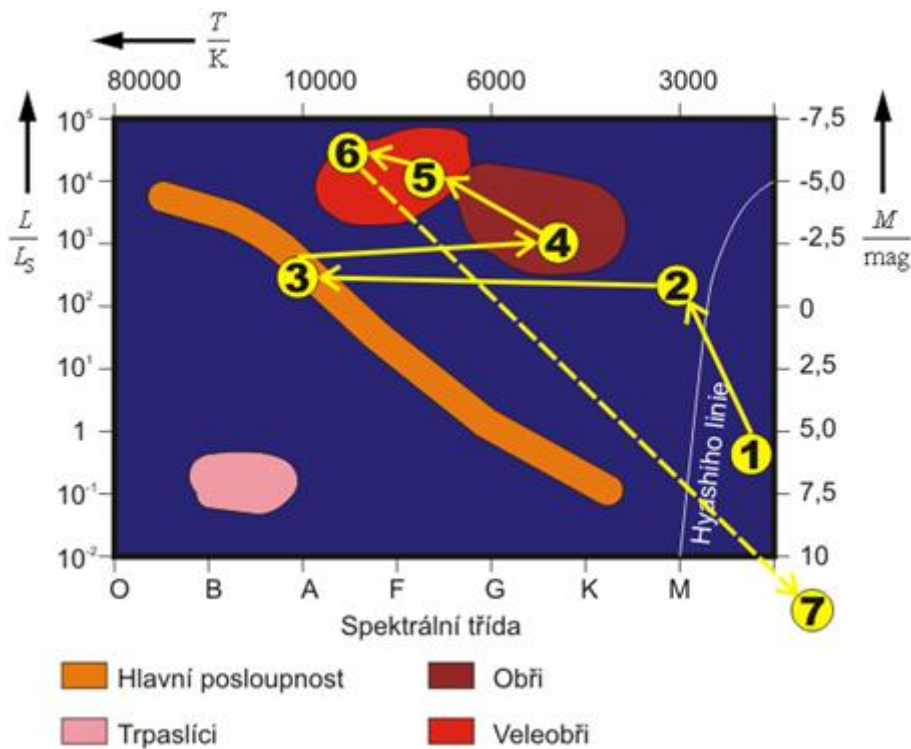


## Hvězdy velmi vysokých hmotností

[Vývoj hvězd](#) středních hmotností a velkých hmotností (tj. [hvězd](#) s hmotnostmi vyššími než 8 hmotností [Slunce](#) lze sledovat v [HR diagramu](#). V bodě 1 (podle obr. 65) 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. 65

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 50 hmotností Slunce setrvá přibližně 100 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 helia při [termojaderných reakcích](#) se hvězda v důsledku své hmotnosti opět vlastní gravitační silou hroutí, a proto roste teplota jádra hvězdy. Vytvoří se tedy podmínky pro zažehnutí další jaderné reakce: začíná se spalovat uhlík. Průběh jaderných reakcí spalujících uhlík způsobí zvětší rozměru hvězdy, čím vzroste i [zářivý výkon](#) hvězdy. Hvězda se proto v HR diagramu přesouvá do oblasti veleobrů (bod 5).

Jakmile hvězda spálí i všechny uhlík, znovu se začíná hroutit. Vzhledem k tomu, že [hmotnost hvězdy](#) je relativně velká, zažehnou se další jaderné reakce spalující další těžší prvky, než je uhlík. Hvězda pod vlivem těchto [reakcí](#) dále zvětšuje svůj objem a posouvá se na HR diagramu do bodu 6. Jaderné reakce v jádru hvězdy definitivně vyhasnou, jakmile zůstane v jádře hvězdy jen železo.

Jaderné reakce vyhasly právě u železa proto, že struktura železa ze všech [izotopů](#) různých prvků nejušpornější (energeticky nejvýhodnější). Vyplývá to z grafu závislosti [separační energie](#) na [hmotnostním čísle](#).

Tento stav nastává pro uvažovanou hvězdu o hmotnosti 50 hmotností Sluncí ve stáří přibližně 180 milionů let.

[Gravitační kolaps](#), který následuje po vyčerpání veškerého jaderného paliva hvězdy, končí po dalších zhruba 20 milionech let. Vzhledem k velmi velké hmotnosti hvězdy převáží gravitační síly nad všemi ostatními silami, které drží hmotu pohromadě ([elektrostatické síly](#), [vazebné síly](#), ...) a hvězda se hroutí sama do sebe. HR diagram opouští jako tzv. [černá díra](#) (bod 7).

V této fázi černá díra vydrží mnoho miliard let a pravděpodobně skončí až s koncem vesmíru.

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.