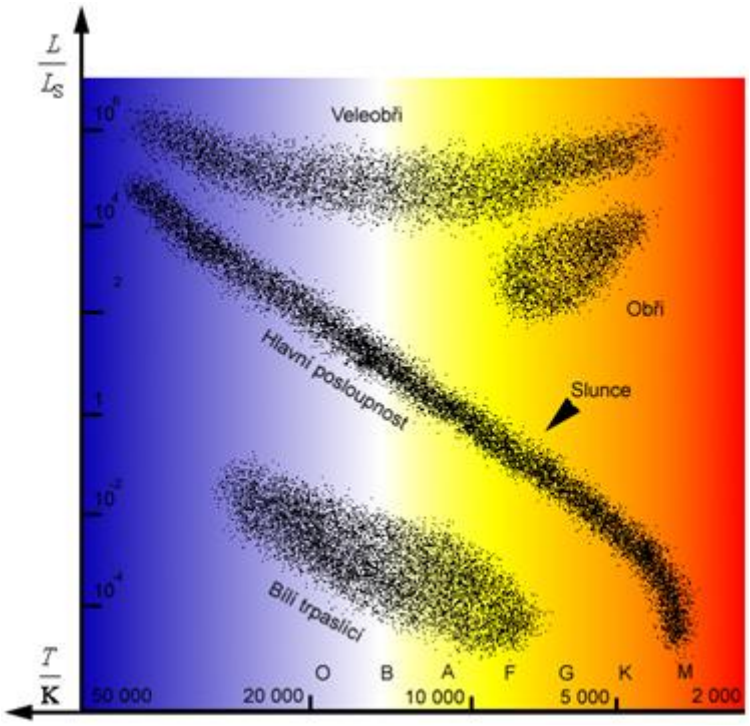
Hertzsprungův - Russellův diagram

Nejvýznamnějším výsledkem z té doby je diagram, který zobrazuje hvězdy v závislosti na jejich absolutní hvězdné velikosti (a tím i v závislosti na zářivém výkonu) a na spektrální třídě (a tedy i v závislosti na jejich teplotě). Podle astronomů, kteří jej v roce 1913 nakreslili poprvé se nazývá **Hertzsprungův - Russellův diagram** (HR diagram) nebo též **diagram spektrum - svítivost**. Jeho autory jsou dánský chemik a astronom Ejnar Hertzsprung (1873 - 1967) a americký astronom Henry Norris Russell (1877 - 1957).

HR diagram je zobrazen na obr. 60. Na vodorovné ose jsou vyneseny spektrální typy od *O* do *M*, resp. termodynamická teplota v logaritmické škále, neboť mezi těmito dvěma veličinami existuje jednoznačná závislost. Souřadnice roste ovšem teploty zprava doleva, tedy opačně, než je zvykem v kartézském systému souřadnic. Na svislou osu se nanáší absolutní hvězdná velikost *M*, resp. podíl zářivého výkonu dané hvězdy k zářivému výkonu Slunce (tento podíl se nanáší také v logaritmické škále).

Slunce má tedy svislou souřadnici rovnu jedné a vodorovná odpovídá jeho spektrální třídě - tj. třídě *G2*.

Každý bod v HR diagramu reprezentuje vždy jednu hvězdu. Hvězdy ležící v HR diagramu nejvýše vlevo jsou žhavé a velmi zářivé, hvězdy v pravém dolním rohu jsou naopak velmi chladné a málo zářivé.



Obr. 60

Hvězdy nejsou v HR diagramu rozloženy rovnoměrně, ale soustřeďují se v několika oblastech. Nejvíce hvězd (více jak 95 %) leží na tzv. **hlavní posloupnosti**. Jsou to hvězdy, u nichž s rostoucí teplotou roste i zářivý výkon. Kromě toho se v HR diagramu nacházejí i další tři větve. Nad hlavní posloupností leží **obři** (resp. **červení obři**). Červení proto, že mají nízké teploty a vyzařují tedy světlo malých frekvencí (tj. červené), a obři proto, že při nízké teplotě mají relativně velký zářivý výkon. To znamená, že mají i velký povrch a tedy i poloměr. Ještě výše jsou **nadobři** (též **veleobři**) - velmi jasné hvězdy s velkým povrchem. Naopak pod hlavní posloupností leží **bílí trpaslíci**, hvězdy o vysoké teplotě, ale malém poloměru.

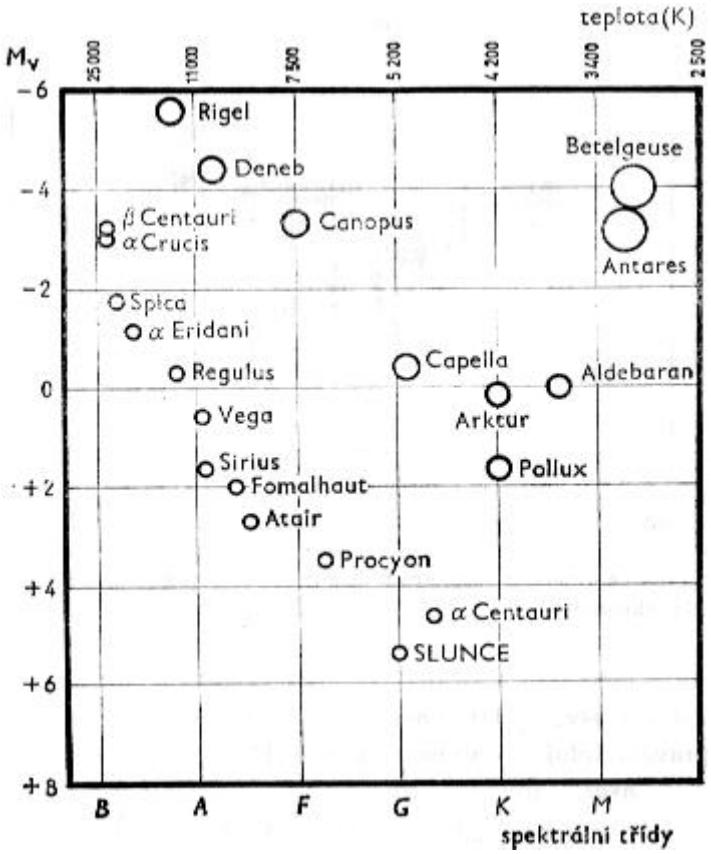
Mezi hlavní posloupností a skupinou obrů se nachází tzv. **Hertzsprungova mezera**, kde se nevyskytují stabilní hvězdy.

Skutečnost, že hvězdy leží jen v několika větvích (a hlavně na hlavní posloupnosti) v HR diagramu souvisí s vývojem hvězd. Není pravda, že by hvězda nemohla ležet mimo některou větev. Hvězdy se mimo větve skutečně nacházejí, ale většinou se nacházejí v uvedených skupinách. Během vývoje hvězdy mění hvězda svojí teplotu a zářivý výkon a mění tedy svojí polohu v HR diagramu. Poměrně značnou část své existence stráví hvězda téměř na jednom místě hlavní posloupnosti.

Lépe představitelný příklad: na leteckém snímku dálnice je vidět nejvíce aut v místě, kde se stala nějaká nehoda a je tam dopravní zácpa, neboť auta v tomto místě stráví podstatně více času, než v jiných místech dálnice.

Způsob, jakým se hvězda pohybuje v HR diagramu závisí na její počáteční hmotnosti a na tom, jakými stádii vývoje hvězdy projde.

Na obr. 61 je znázorněn HR diagram pro nejjasnější hvězdy, které je možno na noční obloze ze Země pozorovat.



Obr. 61

© 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.