

# PRŮVODCE NOČNÍ OBLOHOU

## aneb základní rady a návody pro začínající pozorovatele

Máte doma hvězdářský dalekohled, právě jste si nějaký zakoupili nebo tak hodláte učinit? Chcete pomocí svého přístroje proniknout do hlubin vesmíru a tajů astronomie? Tak právě Vám je určena tato publikace, která snad napoví, jak z takového přístroje dostat maximum. Byla by totiž škoda, kdyby se po prvním neúspěšném pozorování stal z lapače fotonů jen lapačem prachu a skončil jako dekorace interiéru nebo dokonce jako věšák na prádlo. Mnoho lidí má totiž velice mylnou představu o tom, co v takovém dalekohledu uvidí a při pohledu i do velkého přístroje bývá zklamáno. Pokusíme se předejít tomuto efektu rozčarování a uvést některé rozšířené omyly na pravou míru.

Tak předně je třeba si uvědomit, že žádným (ani tím největším dalekohledem na světě) nevidíte takové obrázky, jaké bývají publikovány v populárních knížkách o astronomii nebo na internetu. A je jedno, jestli se jedná o snímky planet, mlhovin, galaxií či hvězdokup. Všechny jsou totiž pořízeny moderními elektronickými snímači s daleko větším rozsahem elektromagnetického spektra a mnohonásobně citlivějšími než lidské oko. Nejen digitální záznam a následné zpracování obrazu, ale i analogová fotografie zachytí daleko více než lidský zrak.

Romantická představa astronoma, sedícího v nočním chladu a šeru v kopuli a hledícího do okuláru dalekohledu, tiše unášeného hodinovým strojem za hvězdami, již dávno vzala za své. Dnes se většina profesionálních pozo-

rování odehrává pomocí robotických dalekohledů na druhém konci světa, digitální data se automaticky ukládají v datových centrech a hvězdář, můžeme-li ho tak ještě vůbec nazvat, nemusí opustit pohodlí své pracovny...

Je to však odvěká lidská touha něco poznávat, navíc něco tak tajemného jako je vesmír, co nás vede k pořízení dalekohledu, byť nepatrného v porovnání s těmi profesionálními. A není nad povznášející pocit spatřit na vlastní oči prstence Saturnu či mlhovinu, kde se rodí nové hvězdy nebo galaxii vzdálenou miliony světelných roků. A k tomu Vám pomůže tato brožurka.

Přeji Vám jasné nebe a spoustu trpělivosti vyváženou řadou zážitků pod oblohou.



Česká astronomická společnost

Aleš Majer

# NEŽ ZAČNETE

## DALEKOHLÉD

Existují dva základní typy – čočkové a zrcadlové. Jejich konstrukce je známá přes 400 let a oba mají své místo v astronomii i dnes. Každý má své výhody a nevýhody, ale nejlepší dalekohled je takový, který se používá a dělá radost svému majiteli bez ohledu na to, jedná-li se o 6cm refraktor nebo 60cm dobson.

Dnes lze koupit téměř jakýkoliv přístroj, je to jen otázka peněz, které chcete investovat. Po optické stránce jsou obvykle poměrně kvalitní i ty nejlevnější komerční výrobky. Jejich slabinou však bývá poddimenzovaný stativ a montáž, která práci s dalekohledem spíše ztěžuje a dokáže nadšence od dalších pozorování odradit. Důrazně proto varuji před unáhleným nákupem v e-shopu, vždy je lepší poradit se s odborníkem v kamenné prodejně, kde si přístroj vyzkoušíte – nezaskočí vás jeho skutečná velikost a hmotnost.

## TRIEDR (BINOKULÁR)

Výbornou službu při prvních toulkách hvězdnou oblohou udělá triedr. Pro poznávání nebe se nejlépe hodí modely 10×50 či 12×50, ale i takový 7×50 nebo 8×30 (první číslo udává zvětšení, druhé průměr objektivu v mm) ukáže desítky zajímavých objektů. Existují i větší binokuláry např. 15×70, 20×80, 25×100, které se v astronomii s oblibou používají, ale ty již vyžadují stativ, na pozorování „z ruky“ bývají těžké.

## TEMPERACE DALEKOHLÉDU

Fyzika funguje a tak teplotní roztažnosti podléhají i optické a mechanické části dalekohledu. Pokud jej přenesete z tepla domova na pozorovací místo venku, je potřeba značný **čas na vyrovnání teplot** – čím je rozdíl teplot vyšší tím déle. Např. klasický 12" Newton se při rozdílu teplot 20°C temperuje až 3 hodiny!!! Použitím větráček lze čas zkrátit na cca 60–90 minut.

## ZVĚTŠENÍ DALEKOHLÉDU

Magické slovo, téměř každý návštěvník hvězdárny se demonstrátora zeptá, kolikrát že ten dalekohled zvětšuje. Situace je ale složitější.

Má-li si pozorovaný objekt zachovat svoji plošnou jasnost, musí se průměr výstupní pupily dalekohledu rovnat průměru zřítelnice lidského oka. Takové zvětšení nazýváme **normální** a pro dalekohled s  $\varnothing$  objektivu 100 mm odpovídá asi hodnotě 25×. Toto zvětšení s výhodou použijeme při pozorování mlhovin či komet. Zvětšení, kterým plně využijeme rozlišovací schopnosti přístroje nazýváme **užitečné** a odpovídá přibližně  $\varnothing$  objektivu v mm, v našem případě tedy 100×. Větším zvětšením sice zvětšujeme obraz, ale žádné nové detaily nezískáme. Takové zvětšení označujeme jako **prázdné** a s výhodou jej užíváme při pozorování Měsíce a planet. Optimální je hodnota odpovídající asi dvojnásobku  $\varnothing$  objektivu v mm, tedy 200× pro 100mm objektiv. Větší zvětšení již obraz naopak degraduje a nemá smysl.

## OKULÁRY

Okulár je polovina dalekohledu. Při zakoupení nového přístroje obvykle obdržíte dva tzv. setové okuláry. Pro začátek určitě stačí, ale pokud se chcete věnovat pozorování oblohy intenzivněji, doporučuji je nahradit kvalitnějšími modely s větším zorným polem.

Ke svému přístroji byste měli mít **alespoň tři okuláry** poskutekující právě normální, užitečné a prázdné zvětšení. To vypočtete jako podíl ohniskové vzdálenosti objektivu a okuláru.

## SEEING (ANEK JAK JE KLIDNÝ VZDUCH)

Toto slovo nemá v češtině ekvivalent a označuje aktuální stav atmosféry a její vliv na obraz pozorovaný v dalekohledu. Značně kolísá a může za to, že někdy vidíme na Jupiteru krásné detaily v oblačných pásích, jindy ve stejném přístroji vypadá jako dvacetikoruna metr pod vodou. V ČR je bohužel dnů s dobrým seeingem jako šafránu a **zřídka kdy lze u nás použít větší zvětšení než 150–200×**.

# MĚSÍC

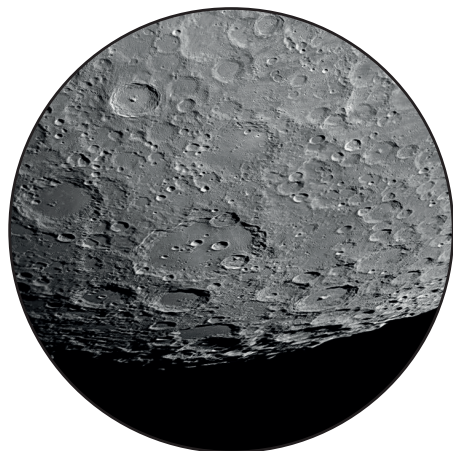
Měsíc je jediná přirozená družice planety Země a doposud jediné vesmírné těleso, na kterém stanul člověk. V současné době je přijímána teorie impaktu, podle níž Měsíc pochází z vyvrženého materiálu po kolizi formující se Země s planetesimálou velikosti Marsu.

Začněte svoje první astronomické pokusy o pozorování právě s Měsícem – je na obloze nepřehlédnutelný, můžete jej sledovat i z centra města a pravděpodobně se Vám jej podaří dalekohledem snadno najít. Na první pohled i bez dalekohledu jsou na povrchu vidět charakteristické tmavé skvrny – měsíční pláně, které se nazývají moře a jezera, protože staří astronomové věřili, že jde o moře naplněná vodou. Ve skutečnosti se jedná o rozlehlé čedičové proudy lávy, které vyplnily pánve velkých impaktních kráterů. Světlejší vrchoviny se označují jako pevniny. Již malým dalekohledem snadno zjistíte, že mají hornatý charakter a jsou pokryty desítkami tisíc kráterů nejrůznějších rozměrů. Dále na povrchu objevíme hory, celá pohoří, údolí, zlomy, brázdy, hřbety, zálivy, bažiny, mysy či dómy. Měsíc nemá atmosféru a je považován za geologicky mrtvé těleso.

Měsíční útvary při pohledu dalekohledem nejlépe vyniknou na tzv. terminátoru (rozhraní světla a stínu) při šikmém osvětlení, kdy vrhají dlouhé stíny. Nejlepší období pro průzkum dalekohledem je tak v okolí první čtvrti, kdy je Měsíc vidět pohodlně na večerní obloze. Naopak při úplňku, vlivem kolmého dopadu slunečních paprsků, zaniká plasticita povrchu. Zato můžete v tmavých mořích při troše obrazotvornosti spatřit lidskou tvář, mravence nebo také sedícího králíčka.



*Již pohled 50x zvětšujícím dalekohledem ukáže na Měsíci spoustu zajímavostí.*



*Zvětšení okolo 200x za dobrého seeingu nabídne neuvěřitelné množství detailů.*

Bohužel v našich podmínkách málokdy využijeme větší zvětšení než 200x. Vhodné je také použití neutrálního filtru zeslabujícího silný jas.

Nejmenší útvary viditelné větším amatérským dalekohledem na Měsíci mají velikost cca 1–2 km a i opravdu velkými přístroji se dostaneme na rozlišovací schopnost v řádu stovek metrů. Lunochod ani americkou vlajku tak na Měsíci opravdu neuvidíte...

Pro detailnější průzkum větším dalekohledem doporučuji skvělý Atlas Měsíce od našeho předního selenografa Antonína Růkly.

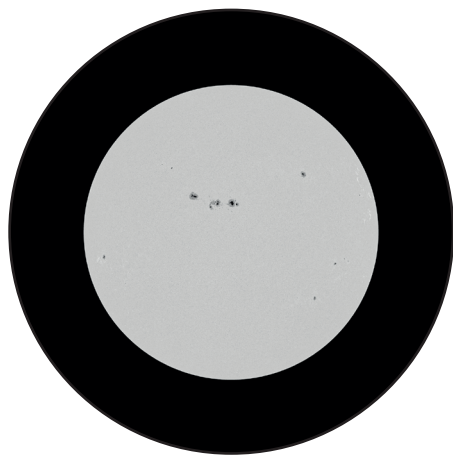
# SLUNCE

Slunce je nejbližší hvězda vzdálená od Země asi 150 milionů kilometrů. V jeho nitru probíhají termonukleární reakce při teplotě přes 15 000 000 °C. Na povrchu je teplota kolem 6 000 °C. Přístroje pro pozorování sluneční atmosféry jsou velmi složité a nákladné, ale celkem snadno se můžeme podívat na sluneční povrch, který se nazývá fotosféra. **Nikdy se do Slunce nedívejte přímo, ani pouhým okem, natož pak dalekohledem – hrozí riziko nevratného poškození zraku!**

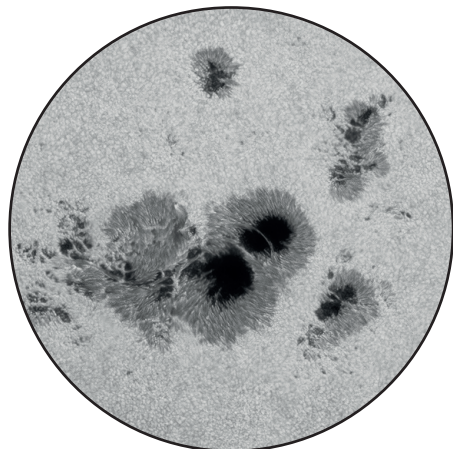
K pozorování fotosféry lze použít několika postupů. Tím nejjednodušším je metoda tzv. projekce – dalekohled jednoduše namíříte na Slunce a obraz za okulárem promítnete na bílý papír. Vhodné je patřičným stínítkem zajistit vyšší kontrast obrazu. Také se ubezpečte, že okulár neobsahuje žádné **plastové části**, jak je dnes u levných přístrojů zvykem. Při této metodě se okulár výrazně zahřívá a několikrát jsem byl svědkem jeho roztavení. Projekci lze použít **pouze u refraktorů** (čočkových dalekohledů).

K detailnějšímu pozorování slouží sluneční filtry, které lze zakoupit v prodejnách astronomické techniky. **Filtr musí být vždy před objektivem, nikdy v okuláru!** Nejlevnější je opatřit si speciální folii (doporučuji Baader Astro Solar Safety Film) a filtr si pro svůj dalekohled jednoduše vyrobit na míru dle přiloženého návodu. Nejvyšší obraz poskytuje tzv. Herschelův hranol, jeho zařízení je ale nákladné a mnohdy převyšuje cenu samotného dalekohledu. Pro sledování Slunce pouhým okem (např. při jeho zatmění), lze krátkodobě bezpečně použít i svářečský filtr vyšší denzity min. č. 13, lépe č. 14.

A co můžete na povrchu Slunce vidět? Nejčastěji tzv. sluneční skvrny – chladnější místa, která se jeví velmi tmavá. I malým dalekohledem u velkých skvrn rozlišíte určitou



*Zvětšení 30–50× je ideální k přehlídce slunečního kotouče, kde uvidíme skvrny a fakulová pole.*



*Velké zvětšení odhalí detailní strukturu skupin skvrn i skvrn samotných (umbra a penumbra).*

strukturu (tzv. umbru a penumbra) a můžete sledovat jejich vývoj v průběhu několika dnů až týdnů. Na slunečním kotouči se určité plochy jeví světlejší (obvykle u okrajů disku), ty nazýváme fakulová pole a vyskytují se v aktivních oblastech. Při klidném vzduchu a velkém zvětšení lze vidět i tzv. granulaci.

Samostatnou kapitolou je pozorování chromosféry (tenká vrstva sluneční atmosféry hned nad fotosférou), které vyžaduje speciální dalekohledy vybavené úzkopásmovými filtry, ty jsou však velmi drahé.

# PLANETY

## MERKUR

Obtížně pozorovatelná planeta, která je viditelná pouze pár týdnů v roce vždy krátce po západu nebo před východem Slunce.

## VENUŠE

Viditelná je buď večer jako Večernice nebo naopak ráno coby Jitřenka. Díky vysokému jasů bývá velice nápadná a již malý dalekohled se zvětšením 30–50× ukáže její fázi.

## MARS

V období opozice se Sluncem, která nastává přibližně vždy po dvou letech, lze na povrchu planety vidět i malým dalekohledem (Ø 60 mm, zvětšení 100×) nejvýraznější albedové útvary jako tmavé skvrny a bílou polární čepičku.

## JUPITER

Už kvalitním 10× zvětšujícím triedrem spatříte okolo planety čtyři největší měsíce. Silnější přístroj (20×) ukáže na kotoučku planety nejjasnější oblačné pásy a 60mm dalekohledem se zvětšením 100× pak zkušenému pozorovateli neunikne ani Velká rudá skvrna.

## SATURN

Planeta ozdobená prstencem, který nám odhalí opět již skromný přístroj (Ø 60 mm, zvětšení 50×), větším pak můžete vidět i tzv. Cassiniho dělení (tmavá mezera v prstenci), oblačné pásy na planetě a několik nejjasnějších měsíců.

## URAN

Na velmi tmavé obloze je viditelný pouhým okem jako slabá hvězdička, ani větší dalekohled však neukáže mnoho zajímavého.

## NEPTUN

K jeho spatření je potřeba alespoň malý triedr a podrobnější vyhledávací mapka.

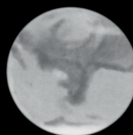
Aktuální pozice planet najdete na internetu nebo je simulují nejrůznější programy či aplikace. Vyzkoušejte třeba [czsky.cz](http://czsky.cz) nebo [stellarium-web.org](http://stellarium-web.org), v mobilu pak *SkySafari*.

Pozorování planet budí u lidí přicházejících na hvězdárnu obvykle největší zklamání. Představují si, že uvidí planety podobně jako na fotografiích z HST – s množstvím detailů a veliké jako basketbalový míč. Zde však hraje obrovskou roli zkušenost pozorovatele a seeing. To, co znamená erudované oko jako kompilaci vjemů v průběhu minut až desítek minut, nemá laik letmým pohledem do okuláru šanci vidět. Vizualní pozorování planet je o praxi, trpělivosti a štěstí na dobré atmosférické podmínky!

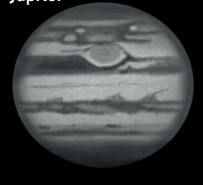
Změny fáze a úhlového průměru Venuše v závislosti na vzdálenosti od Země



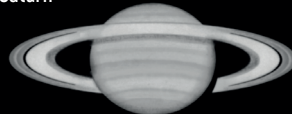
Mars



Jupiter



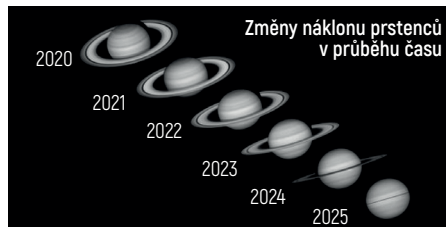
Saturn



Kresby pořízené jedním z nejlepších pozorovatelů současnosti Paulem Abelem z Anglie.

Všechny kresby pořízeny 12" Newtonem při zv. 200–300×.

Změny náklonu prstenců v průběhu času



# HVĚZDY

Po dlouhá staletí se astronomie zabývala hlavně přesným měřením poloh hvězd ve zdánlivě statickém vesmíru. Kosmologické otázky řeší až od první poloviny 20. století, kdy bylo objeveno rozpínání vesmíru.

Hvězdy jsou plazmová tělesa s vlastním zdrojem záření. Jejich viditelnost na noční obloze je značně ovlivněna vlivem světelného znečištění a dnes lze z nejtmašších míst ČR spatřit bez dalekohledu max. asi 2000 hvězd. Na samotné hvězdě není v amatérském dalekohledu nic moc zajímavého k vidění, vždy to jsou pouze svítící body. Zajímavější situace nastává, když hvězda v pravidelných nebo nepravidelných časových obdobích mění svoji jasnost – takovým hvězdám říkáme **proměnné**. Objevy a studium proměnných hvězd je asi posledním odvětvím astronomie, kde může amatér svými skromnými prostředky přispět k vědeckému zkoumání. Proměnné hvězdy mohou být geometrické, kde je změna jasů způsobena vlastním tvarem hvězdy (rotační) nebo tělesem, které ji obíhá (zákrytové). Druhou skupinou jsou fyzické (vlastní) proměnné, mezi které řadíme pulzující hvězdy, eruptivní a explozivní hvězdy (novy, supernovy). Zájemcům o problematiku a metodiku pozorování doporučuji navštívit stránky Sekce proměnných hvězd a exoplanet České astronomické společnosti: <http://var2.astro.cz>.

Další vědeckou skupinou pro amatérská pozorování jsou **dvojhvězdy** a vícenásobné hvězdné systémy. Na nich je možné dobře vyzkoušet také rozlišovací schopnost vašeho dalekohledu. Ta by u dokonalé optiky za ideálních podmínek měla odpovídat hodnotě asi  $114/D$ , kde  $D$  je  $\varnothing$  objektivu v mm. Pro 100mm dalekohled je to cca  $1,14''$  – neměl by tedy být problém rozlišit např. krásnou dvojhvězdu Izar (Epsilon Boo) se vzdáleností složek  $2,9''$ . Záleží ale na použitém zvětšení a seeingu.

K pozorování dvojhvězd se výborně hodí refraktory, tedy čočkové dalekohledy, kde kolem jasnějších hvězd nevznikají difrakční obrazce na rozdíl od zrcadlových dalekohledů. Uzavřený tubus bez turbulence vzduchu je také tolerantnější k horším atmosférickým podmínkám.

Zajímavým zpestřením může být pozorování supernov v cizích galaxiích. Většinou se jedná o velmi vzdálené a tedy slabé objekty (nad  $15^m$ ), ale občas se vyskytne i jasnější, která je dosažitelná menšími dalekohledy. Viz <https://rochesterastronomy.org/snimages>.

## Výběr nejhezčích dvojhvězd (ekv. 2000)

Hvězda	Jasnosti složek		Vzdálenost
$\eta$ Cas	3,5	7,2	12,9"
$\psi$ Psc	5,3	5,6	29,8"
$\zeta$ Psc	5,2	6,4	23,2"
$\gamma$ Ari	3,9	3,9	7,7"
$\gamma$ Leo	2,1	3,4	4,3"
$\beta$ Cyg	3,1	5,1	34,3"
$\gamma$ And	2,1	4,8	9,8"
$\beta$ Ori	0,1	6,8	9,1"
$\lambda$ Ori	3,6	5,4	4,3"
$\gamma$ Del	4,3	5,1	10,1"
$\beta$ Mon	4,7	5,2	7,2"
$\mu$ CMa	5,0	7,0	2,8"
19 Lyn	5,8	6,9	14,8"
$\theta$ Ser	4,6	5,0	22,2"
$\alpha$ Gem	1,6	2,6	3,9"
$\varphi^2$ Cnc	6,4	6,4	5,0"
$\delta$ Cep	4,1	6,3	40,9"

Některé dvojhvězdy se vyznačují i výrazným barevným kontrastem složek. Mezi nejhezčí patří Albireo v Labuti (Beta Cygni) nebo hvězdy 24 Com a 34 Com ve Vlasech Bereniky.

# OTEVŘENÉ HVĚZDOKUPY

Otevřené hvězdokupy jsou volně vázané skupiny mladých horkých hvězd, které vznikají uvnitř molekulárních mračen z vodíku. Proto některé vidíme ještě obklopené mlhovinou.

Mezi nejznámější patří M45 Plejády (Kuriátka, Subaru) v souhvězdí Býka (písmeno M označuje základní Messierův katalog objektů vzdáleného vesmíru z 18. stol.). Další vděčný objekt pro triedr nebo malý dalekohled je hvězdokupa Jesličky (M44) v Raku. Kouzelná je Ptolemaiova kupa (M7) ve Štíru. Mnohé svým tvarem v dalekohledu něco připomínají a podle toho nesou i neoficiální názvy jako např. Divoká kachna, Motýlek, Karolinina růže, Mimozemšťan nebo Starfish. Do širšího zorného pole triedru se jich může vejít i více najednou (M36, M37, M38 ve Vozkovi nebo M46 s M47

v Lodní zádi či tzv. Double Cluster v Perseu (Chi a h Per – viz obrázek).



Kresba 10" Newtonem při zv. 80x

© Michael Vlasov

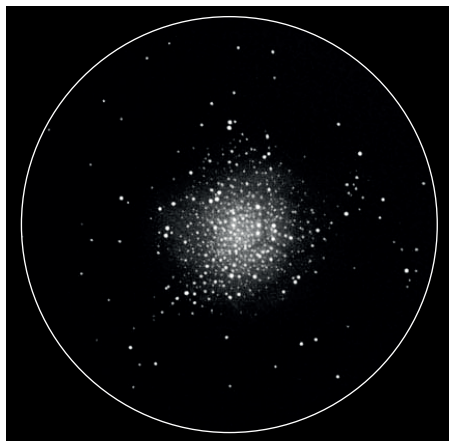
# KULOVÉ HVĚZDOKUPY

Kulové hvězdokupy jsou mohutnými sférickými uskupeními desetitisíců až milionů hvězd a vyskytují se ve většině galaxií. Patří k nejstarším známým systémům hvězd ve vesmíru. Jejich vznik není společlivě vysvětlen a je datován do samotných počátků vývoje galaxií. Podle posledních výzkumů se v jejich centrech nachází černé díry střední velikosti.

V současnosti je v naší Galaxii známo více než 150 kulových hvězdokup a většinu jich můžeme pozorovat i malými dalekohledy. Nacházejí se poměrně daleko od galaktického disku, v tzv. galaktickém halo a to je důvod, proč je vidíme i v cizích galaxiích (např. v M31 And).

Dvě nejjasnější kulové hvězdokupy (Omega Centauri a 47 Tucane) se bohužel nacházejí na jižní obloze, ale i ze severní polokoule jich na tmavé obloze můžete pár spatřit pouhým okem a další desítky triedrem. Tou nejznámější je asi M13 v Herkulu vzdálená 25 tisíc sv-

etných let. V malém triedru vypadá jako mlhavá kulička, ve 100mm přístroji je zrnitá a na jednotlivé hvězdy ji společlivě rozloží 150mm dalekohled. Pohled větším teleskopem (nad 300 mm) při velkém zvětšení je dechberoucí.



Kresba 8" Newtonem při zv. 200x

© Michael Vlasov

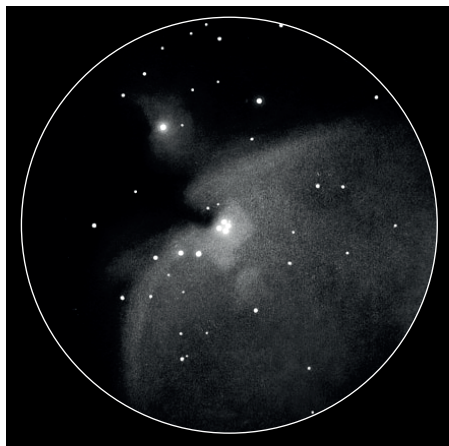
# MLHOVINY

Mlhoviny jsou mezihvězdné oblaky prachu a plynů (zpravidla vodíku a helia). Díky gravitaci se v mlhovinách formují tzv. globule a protohvězdy – zárodky nových hvězd, proto někdy hovoříme o tzv. hvězdných porodnicích.

Mlhoviny lze rozdělit podle jejich osvětlení na difúzní (osvětlené) a temné (neosvětlené). Difúzní mlhoviny pak dělíme na emisní, což jsou vnitřně osvětlené mraky ionizovaného plynu a reflexní, které jsou osvětleny světlem blízkých hvězd. Zvláštním případem jsou potom mlhoviny provázející zanikající hvězdu, tzv. planetární mlhoviny. Supernovy mohou po explozi vytvořit mlhoviny známé jako zbytky supernovy.

Všechny typy mlhovin lze na obloze spatřit i skromnými prostředky např. triedrem. Jejich pozorování však vyžaduje velmi tmavou a průzračnou oblohu daleko od světla měst.

Mezi nejkrásnější emisní skvosty patří bezsporu Velká mlhovina v Orionu (M 42), mlhoviny Laguna (M 8), Trifid (M 20) či Omega (M 17). Jasné planetární mlhoviny reprezentuje Činka (M 27), Prstencová (M 57) nebo Helix (NGC 7293), zbytky po supernově pak Krabí mlhovina (M 1). Nejjasnější reflexní mlhovina je M 78. Temné mlhoviny nalezneme nejspíše v Mléčné dráze.



Kresba M 42 8" Newtonem při zv. 80× © Michael Vlasov

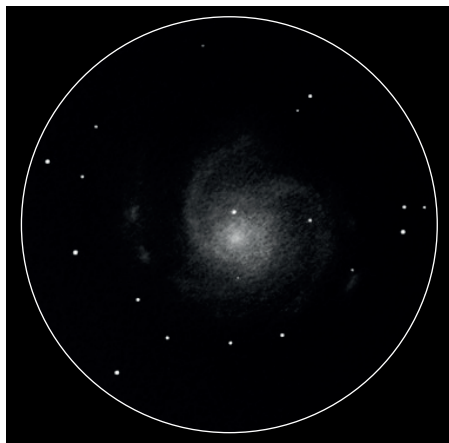
# GALAXIE

Galaxie jsou gravitačně vázané soustavy hvězd, plynu, prachu a temné hmoty. Mohou obsahovat od několika set tisíc až po stovky miliard hvězd. V jejich centrech se nachází supermasivní černé díry. Galaxie třídíme podle tvaru na spirální, spirální s příčkou, eliptické a nepravidelné. Dále existuje skupina neobvyklých galaxií, jako např. kvasary, blazary, radiové galaxie a další.

Na obloze můžete i malým dalekohledem spatřit desítky až stovky cizích galaxií. Většinou to však budou pouhé nepatrné mlhavé flíčky v zorném poli. Kdysi mi jeden výrobce optiky řekl, že astronomie začíná na půl metru průměru objektivu a u galaxií to platí obzvlášť. Pouze u pár blízkých galaxií vidíme nějakou strukturu i menšími přístroji, vyžaduje to však opět velmi tmavou oblohu. Galaxie obvykle

snesou větší zvětšení. Někdy v nich můžeme jako slabou hvězdu spatřit i supernovu.

Klasikou pro menší přístroje jsou M 31, M 33, M 51, M 81 a 82, M 101, M 104, NGC 253 či Markarianův řetězec v Panně (okolí M 86).



Kresba M 101 10" Newtonem při zv. 100× © Michael Vlasov



# KOMETY A PLANETKY

V dosahu amatérských dalekohledů bývá na obloze běžně několik komet, ale většinou to jsou pouze slabé objekty, které svým vzhledem kometu moc nepřipomínají. Bývají to mlhavé obláčky (koma) s různou mírou centrální kondenzace. Jasná vlasatice, u které je patrný typický kometární ohon, se objeví jednou za několik let a velká kometa viditelná pouhým okem, jejíž ohon se táhne v délce několika úhlových stupňů či snad desítek stupňů se zjeví párkrát za století. Některé komety spatříte při průletu kolem Slunce pouze jednou, jiné se v různých časových intervalech vracejí – těm říkáme periodické a jejich návrat i jasnost lze předpovědět. Jaké komety lze aktuálně pozorovat a kde je na obloze nalezneme, najdete na webu – zkuste třeba tyto stránky: [www.astro.cz/na-obloze/komety.html](http://www.astro.cz/na-obloze/komety.html), [www.czsky.cz/comets](http://www.czsky.cz/comets).

Přehled očekávaných periodických komet v následujících měsících a letech najdete zde: <http://aerith.net/comet/future-n.html>.

K pozorování jasnějších komet se dobře hodí velké světelné binokuláry. U hodně difúzních komet s malým plošným jasem používejte i u větších přístrojů menší tzv. normální zvětšení, naopak na slabé komety s výraznou centrální kondenzací se dobře uplatní zvětšení velká.

Do 90. let 20. stol. bylo hledání nových komet doménou amatérských astronomů (a v československé historii nalezneme řadu velmi úspěšných „lovců komet“). Poslední dekády jsou nové komety objevovány výlučně automatizovanými přehlídkami oblohy.

V dosahu malých dalekohledů jsou také desítky planetek (např. Ceres, Juno, Vesta, Pallas...) z hlavního pásu asteroidů. Pozice zde: [www.czsky.cz/minor-planets](http://www.czsky.cz/minor-planets).

# METEORY

Čeština má pro meteor krásné názvy jako povětroň či létavice, lidově se jim také říká „padající hvězdy“. Ve skutečnosti to jsou drobné částičky pocházející z komet nebo planetek, tzv. meteoroidy, které po vstupu do zemské atmosféry ve výšce 160–80 km shoří a způsobí krátký světelný úkaz – **meteor**. Pokud je to úkaz velmi jasný (jasnější než planeta Venuše), nazýváme jej **bolidem** a na zem mohou dopadnout drobné fragmenty, tzv. meteority. Po pádu bolidu může na nebi zůstat i několik minut viditelná světelná stopa.

V některých částech roku je velká šance na spatření až několika desítek meteorů za hodinu. Ty pochází z jednoho roje, který mívá pravidelné maximum. Pozorování meteorů je nenáročná na vybavení, obvykle stačí lehátko či karimatka se spacákem na vhodném místě

s volným výhledem na co největší část oblohy a samozřejmě mimo světelné znečištění. Místo na obloze, z něhož meteorů zdánlivě vylétají, nazýváme **radiant**. Podle polohy radiantu pak nesou název jednotlivé roje, např. letní roj Perseidy se jmenuje podle souhvězdí Persea.

## Přehled nejvýznamější meteorických rojů

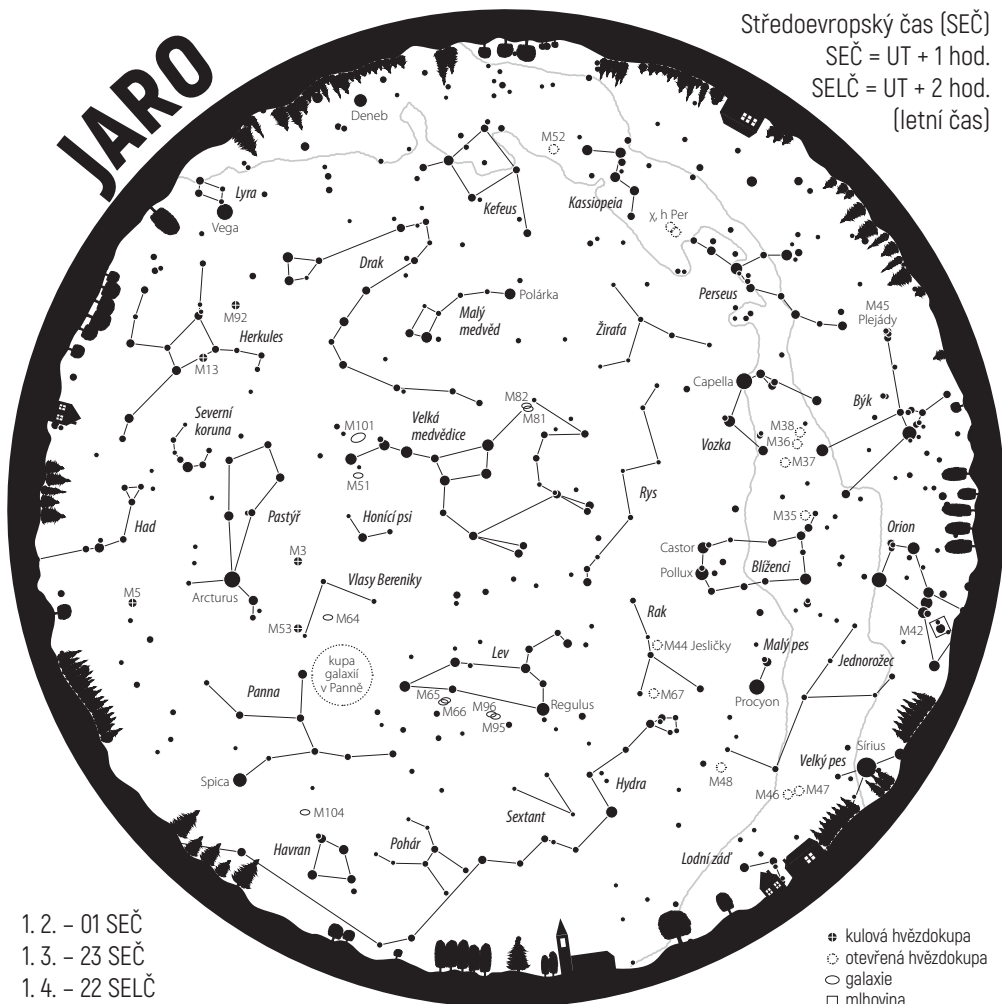
Roj – název podle radiantu v souhvězdí	Orientační maximum	Hodinová frekvence
Kvadrantidy	3. 1.	130
Lyridy	22. 4.	15
Éta Aquaridy	6. 5.	40
Perseidy	12. 8.	100
Orionidy	21. 10.	25
Leonidy	18. 11.	15
Geminidy	14. 12.	120

Středoevropský čas (SEČ)

SEČ = UT + 1 hod.

SELČ = UT + 2 hod.

(letní čas)



1. 2. – 01 SEČ
1. 3. – 23 SEČ
1. 4. – 22 SELČ
1. 5. – 21 SELČ

Jarní obloha je poměrně skoupá na jasné hvězdy. Její popis zahájíme od nejvýraznějšího souhvězdí severní oblohy Velké Medvědice, které se v této části roku nachází přímo v nadhlavníku (tzv. zenitu). Spojnice hvězd Merak a Dubhe (zadních hvězd známého seskupení Velkého vozu) ukazuje směrem na sever k Polárce, směrem na jih pak míří na souhvězdí Lva. To poznáme podle skupiny hvězd připomínající obrácený otazník příp. srp nebo hák, v jehož spodní části leží jasná hvězda Regulus. Prodloužíme-li oj velkého vozu (ocas Medvědice) obloukem k jihovýchodu, dospějeme k nejjasnější hvězdě severní oblohy, oranžově zbarvenému Arkturu v souhvězdí Pastýře, které rozložením hvězd spíše připomíná papírového létajícího draka. Pokračováním pomyslného oblouku dále pod Arktura se dostaneme k jasné hvězdě Spica v souhvězdí Panny. Západně od Lva leží nevýrazné zvířetníkové souhvězdí Raka s krásnou otevřenou hvězdokupou Jesličky. Pod Rakem leží hlava Hydry. Hydra se táhne po celém jižním obzoru a přiléhají k němu malá souhvězdí Havrana a Poháru. Mezi Lvem a Pastýřem se pak rozprostírají další malá, ale na zajímavé objekty velmi bohatá souhvězdí Vlasy Bereniky a Honící psi. Nad východem se již pomalu zvedají letní souhvězdí Severní Koruna a Herkules, zatímco nad západem zvečera ještě nalezneme klasická zimní seskupení jako Býk, Vozka, Bliženci, Malý pes či zapadající Orion. Nejzajímavějšími objekty jarní oblohy jsou galaxie – v Panně či Lvu jich i malý dalekohled trpělivému pozorovateli ukáže desítky.

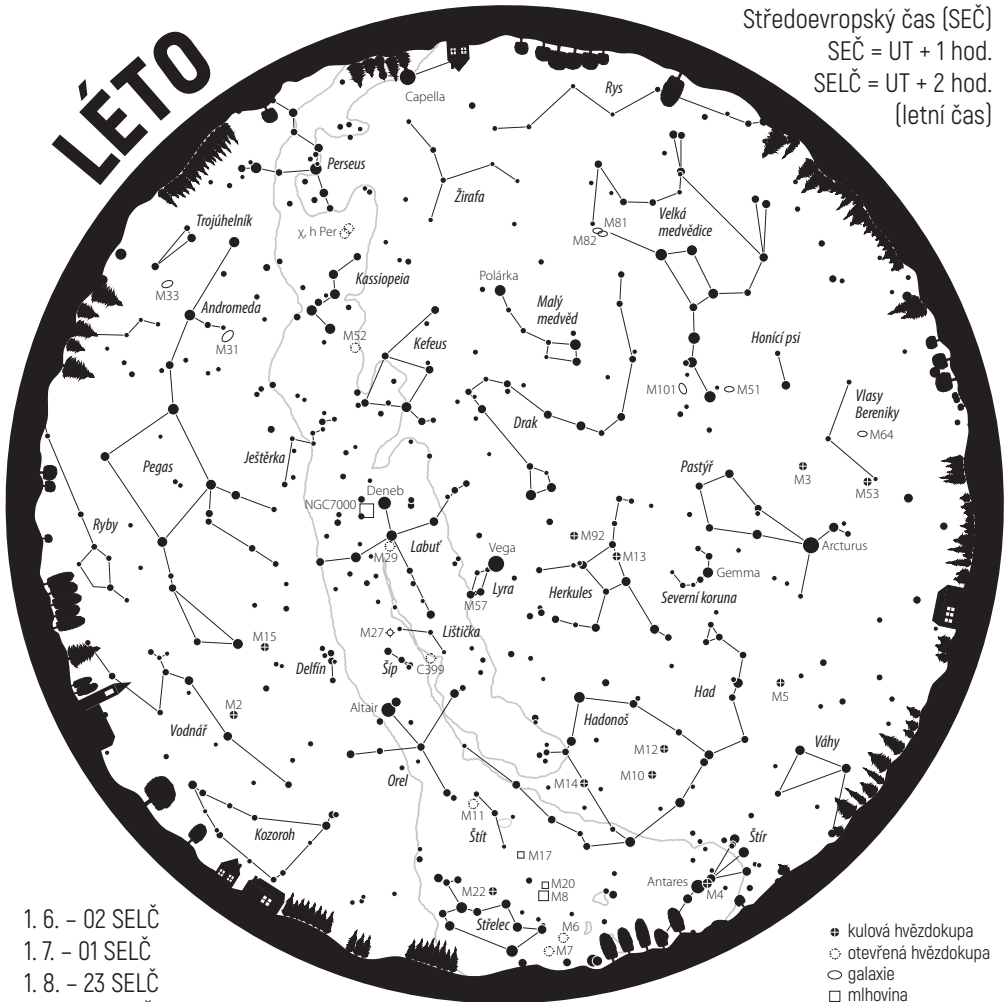
# LÉTO

Středoevropský čas (SEČ)

SEČ = UT + 1 hod.

SELČ = UT + 2 hod.

(letní čas)



- 1. 6. – 02 SELČ
- 1. 7. – 01 SELČ
- 1. 8. – 23 SELČ
- 1. 9. – 21 SELČ

Výrazný orientační obrazec na letní obloze tzv. letní trojúhelník, tvoří jasné hvězdy Vega, Deneb a Altair. Modrobílá Vega v Lyře se spolu s Arcturem řadí k nejjasnějším hvězdám severní oblohy. Deneb leží na pomyslném ocase Labutě. Ta letí s roztaženými křídly dovnitř trojúhelníku. Spodní vrchol tvoří Altair v Orlu. Severně od něj se nachází malá, ale výrazná souhvězdí Delfín a Šíp. Západně od Lyry leží Herkules s jasnou kulovou hvězdokupou M13 a ještě dále, mezi ním a Pastýřem, se nachází Severní koruna. V Lištičce leží jasná planetární mlhovina M27 a v Šípu hvězdokupa Ramínko na šaty [C399]. Pod Korunou je hlava Hada. Hada symbolicky drží v ruce Hadonoš a jeho ocas míří mezi rozdělení Mléčné dráhy až k Orlu. Malé souhvězdí Štítu leží v jasné oblasti Mléčné dráhy, která zde spadá k obzoru, kde najdeme zvířetníková souhvězdí Střelce a Štíra s červeně zbarvenou jasnou hvězdou Antares. Ve Střelci a Štíru nalezneme nepřeborné množství krásných objektů i pro malé dalekohledy, za všechny uvedme alespoň fantastické mlhoviny Laguna (M8), Trifid (M20) či Omega (M17), jasné kulové hvězdokupy M4 a M22 či jednu z nejhezčích otevřených hvězdokup M7. Bohužel všechny tyto objekty u nás vystupují pouze nevysoko nad jižní obzor (zkuste je na dovolené ve Středomoří...). V letních měsících je také nejlépe vidět Mléčná dráha, která se táhne jako stříbrný pás napříč oblohou a v místech bez výrazného světelného znečištění, daleko od velkých měst, můžeme obdivovat její temná i jasná zákoutí.

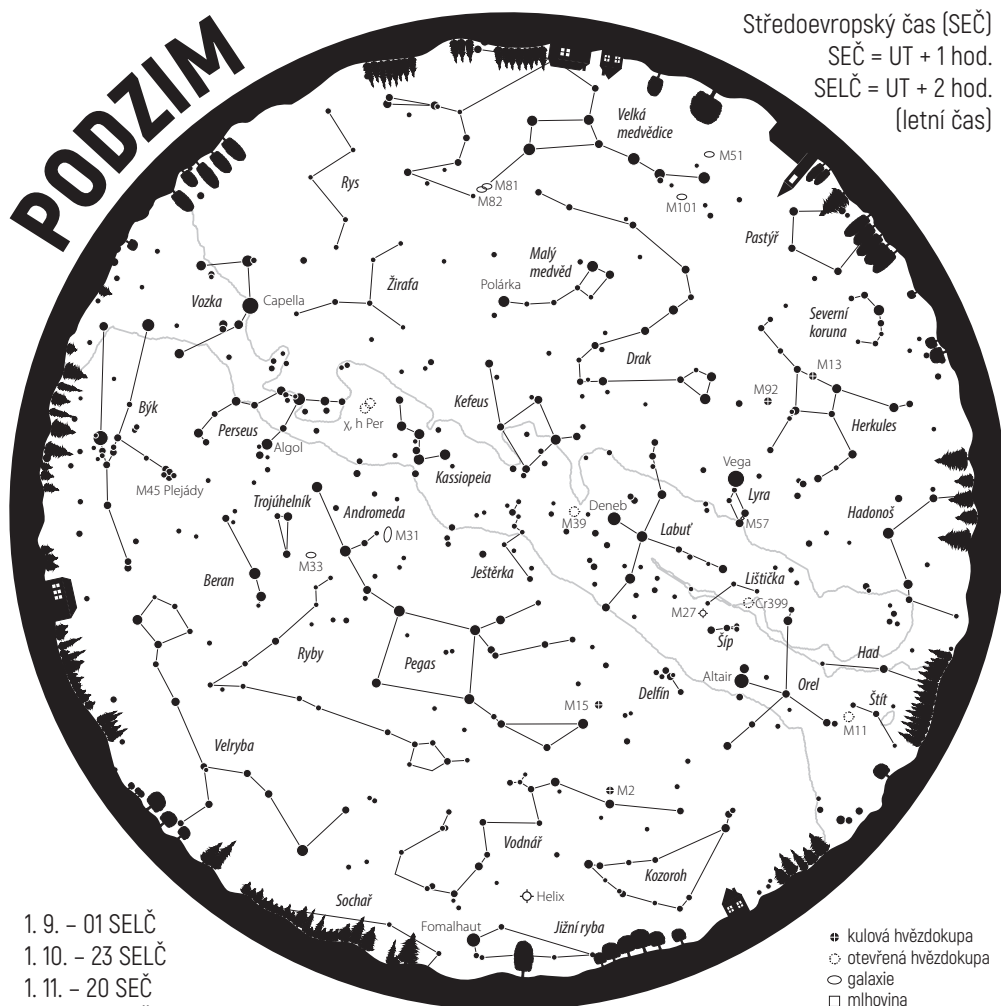
# PODZIM

Středoevropský čas (SEČ)

SEČ = UT + 1 hod.

SELČ = UT + 2 hod.

(letní čas)



- 1. 9. – 01 SELČ
- 1. 10. – 23 SELČ
- 1. 11. – 20 SEČ
- 1. 12. – 18 SEČ

- ⊕ kulová hvězdokupa
- ⊙ otevřená hvězdokupa
- galaxie
- mlhovina
- ◻ planetární mlhovina

Podzimní hvězdné obloze vévodí tzv. Pegasův čtverec. Spolu se souhvězdím Andromedy, které vyběhá z levé horní hvězdy čtverce, tvoří na obloze obrazec velkého, ale vzhůru nohama položeného koně. V Andromedě můžeme na tmavé obloze i bez dalekohledu spatřit jako slabý mlhavý obláček cizí galaxii v mapce označenou M 31. Nad Andromedou je výrazná Kassiopeia v podobě široce rozevřeného W. Na jih pod Andromedou leží dvě malá souhvězdí – Beran a Trojúhelník s další jasnou galaxií M 33. Pegas zasahuje svým jihovýchodním vrcholem do „věčka“ souhvězdí Ryb. To míří dále k jihu jako velká šipka na rozlehlé souhvězdí Velryby. Pod hlavou Pegase, nalezneme zvířetníkové souhvězdí Vodnáře s charakteristickou trojúhelníkovou skupinkou hvězd na nebeském rovníku – ta podle starých kreseb znázorňuje džbán, z něhož Vodnář vylévá vodu. Ve Vodnáři nalezneme na tmavé obloze velkou planetární mlhovinu nazvanou Helix. Jihozápadně pod Vodnářem je Kozoroh s pěknou optickou dvojhvězdou ve své hlavě. Nízko nad jižním obzorem spatříme jasnou hvězdu Fomalhaut v souhvězdí Jižní ryby. Západně od Kassiopeji je Perseus a mezi nimi se v Mléčné dráze nachází krásná dvojitá otevřená hvězdokupa chí a h Per – jeden z nejhezčích objektů pro malý dalekohled. Nad východem se vynořuje zimní souhvězdí Býka s jasným Aldebaranem a hvězdokupami Hyády a Plejády. V západní části oblohy spatříme ještě klasická letní souhvězdí – Herkules, Lyru, Labuť a Orla s řadou krásných objektů.

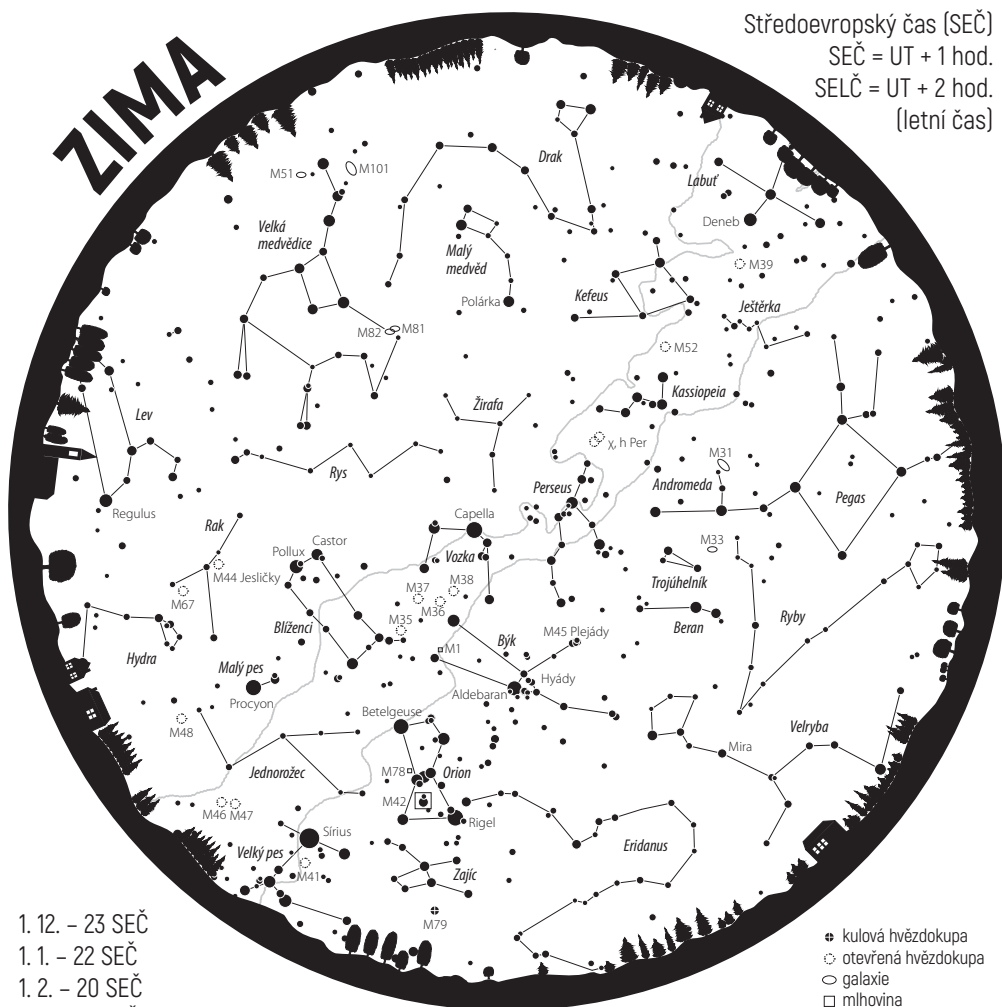
# ZIMA

Středoevropský čas (SEČ)

SEČ = UT + 1 hod.

SELČ = UT + 2 hod.

(letní čas)



- 1. 12. – 23 SEČ
- 1. 1. – 22 SEČ
- 1. 2. – 20 SEČ
- 1. 3. – 18 SEČ

- kulová hvězdokupa
- otevřená hvězdokupa
- galaxie
- ◇ mlhovina
- ◇ planetární mlhovina

Zimní obloha je bohatá na jasné hvězdy, které usnadňují orientaci. Je výhodné si spojit do nepravidelného šestiúhelníku hvězdy Capella – Aldebaran – Rigel – Sirius – Procyon – Castor a Pollux. Hlavní dominantou je však Orion s trojicí pravidelně seřazených hvězd uprostřed, tvořících Orionův pás. Pod ním, v tzv. Orionově meči leží Velká mlhovina v Orionu [M42], asi nejkrásnější mlhovina na obloze, viditelná i pouhým okem a famózní v každém dalekohledu. Orionův pás prodloužený k severu ukazuje na oranžově zbarvenou hvězdu Aldebaran v Býku. Skupina hvězd okolo Aldebaranu tvoří hvězdokupu Hyády. Ještě dále na této spojnici leží menší, ale nápadná skupinka hvězd, zvaných Plejády [M45], česky Kuřátka – zkuste kolik jich napočítáte pouhým okem. Mezi Plejádami a Kassiopeiou pak leží Perseus. Nejvyšší vrchol šestiúhelníku představuje Capella v souhvězdí Vozky s krásnými otevřenými hvězdokupami M36, 37 a 38. Spojnice hvězd Rigel a Betelgeuse v Orionu míří na souhvězdí Blíženců s dvojicí jasných hvězd Castor a Pollux a bohatou hvězdokupou M35. Naopak prodloužení Orionova pásu směrem k jihu nás dovede k vůbec nejjasnější hvězdě oblohy, kterou je Sirius ve Velkém psu. Ten spolu s Malým psem (jasná hvězda Procyon) podle pověsti doprovázel lovce Orionu na jeho výpravách. Mezi oběma psy leží nevýrazné souhvězdí Jednorozce. Pod Orionem vystupuje nevysoko nad obzor malé souhvězdí Zajíce. U hvězdy Rigel také začíná řeka Eridanus, rozlehlé souhvězdí táhnoucí se hluboko na jižní oblohu.

# VYBRANÉ DEEP SKY OBJEKTY

## JARNÍ OBLOHA

M 44 – velká jasná otevřená hvězdokupa v souhvězdí Raka nazývaná Jesličky (Praesepe) nebo Včelí úl, na tmavé obloze je viditelná pouhým okem jako mlhavá skvrna, krásný objekt pro triedr

M 48 – rozsáhlá otevřená hvězdokupa, na tmavé obloze je viditelná pouhým okem jako mlhavá skvrna, vděčný objekt pro triedr i malý dalekohled

M 65, M 66 – dvojice jasnějších galaxií v souhvězdí Lva viditelných triedrem jako malé mlhavé skvrnky

M 3 – jasná kulová hvězdokupa, na velmi tmavé obloze je viditelná i pouhým okem, v triedru kruhová mlhavá skvrna s jasnějším středem, větší dalekohled ji rozloží na stovky slabých hvězd

Kupa galaxií v Panně – menší dalekohled ukáže desítky slabých mlhavých skvrn v malé části oblohy

## LETNÍ OBLOHA

M 4, M 5, M 13 a M 22 – jasné kulové hvězdokupy, na tmavé obloze viditelné pouhým okem jako mlhavé hvězdičky, v triedru kruhové skvrny bez hvězd, větší dalekohled je rozloží na stovky slabých hvězd

M 8 a M 20 – emisní mlhoviny ve Střelci zvané Laguna a Trifid obsahující mladé hvězdy, společně se vejdou do zorného pole triedru, další krásná mlhovina je M 17 (Omega) ležící nedaleko

M 11 – krásná otevřená hvězdokupa pro triedr, podle tvaru v dalekohledu zvaná též Divoké kachny

C 399 – asterismus nazvaný podle uspořádání hvězd Ramínko na šaty, ideální objekt pro triedr

M 27 – jasná planetární mlhovina, viditelná triedrem jako slabá mlhavá skvrnka v Lištičce

M 57 – malá planetární mlhovina (Prstencová), dobře se hledá mezi spodními hvězdami Lyry

## PODZIMNÍ OBLOHA

M 2 a M 15 – jasné kulové hvězdokupy – v triedru kruhové skvrny bez hvězd, větší dalekohled je rozloží na stovky slabých hvězd

M 31 – Galaxie v Andromedě, na tmavé obloze je snadno vidět pouhým okem jako mlhavá eliptická skvrna, již menší dalekohled ukáže i její slabší průvodce, galaxie M 32 a M 110 v těsném sousedství

M 33 – spirální galaxie v Trojúhelníku, v triedru velká mlhavá skvrna (vyžaduje tmavou oblohu)

NGC 7293 – rozlehlá planetární mlhovina nazvaná podle tvaru Helix, na tmavé obloze viditelná v triedru

## ZIMNÍ OBLOHA

M 35 – otevřená hvězdokupa v Blížencích, na tmavé obloze je viditelná pouhým okem

M 36, M 37, M 38 – jasné otevřené hvězdokupy, vděčné objekty pro triedr či malý dalekohled

M 41 – otevřená hvězdokupa viditelná pouhým okem jako mlhavá skvrna pod Sírím

M 42 – Mlhovina v Orionu, nejjasnější a nejkrásnější mlhovina oblohy viditelná i pouhým okem, ale čím větší dalekohled použijete, tím úžasnější pohled se naskytne (velký přístroj ukáže i barvy)

M 45 – známá otevřená hvězdokupa Plejády (Kuřátka, Subaru), prostým okem je běžně vidět 6–7 hvězd

M 46 a M 47 – jasné otevřené hvězdokupy, vděčné objekty pro triedr i větší dalekohled

M 78 – jasná reflexní mlhovina nad Orionovým pásem, na tmavé průzračné obloze viditelná triedrem

## CIRKUMPOLÁRNÍ (OBTOČNOVÁ) OBLOHA – OBJEKTY VIDITELNÉ CELOROČNĚ

M 51 – Vírová galaxie, viditelná v triedru, fantastická ve velkém dalekohledu – spatříme spirální ramena

M 52 – jasná otevřená hvězdokupa, na tmavé obloze je viditelná pouhým okem, pěkná v triedru

M 81 a M 82 – dvojice jasných galaxií, krásný objekt pro triedr i velký dalekohled

M 101 – velká spirální galaxie, na tmavé obloze viditelná v triedru jako velká slabá mlhavá skvrna

x a h Per – dvojitá otevřená hvězdokupa viditelná pouhým okem jako mlhavá skvrna, krásná v triedru

# UŽITEČNÉ INFORMACE

## ČESKÁ ASTRONOMICKÁ SPOLEČNOST

Česká astronomická společnost (zkráceně ČAS) je dobrovolné sdružení odborných a vědeckých pracovníků v astronomii, amatérských astronomů a zájemců o astronomii z řad veřejnosti.

Byla založena v roce 1917 a nyní má přes 600 členů. Internetovým portálem ČAS je server [www.astro.cz](http://www.astro.cz), informující nejen o dění ve společnosti, ale zejména o dění ve vesmíru. Ve svém oboru je náplní i tradicí v Česku naprosto unikátní. ČAS pro své členy pořádá astronomické přednášky, organizuje exkurze, expedice za nebeskými úkazy a jiné společné akce. Její pobočky spolupracují s českými hvězdárnami. Nejen to, ale i spoustu dalšího vám nabízí členství v ČAS. Je to jednoduché. Stačí vyplnit přihlášku na webu: [www.astro.cz/spolecnost/stante-se-clenem.html](http://www.astro.cz/spolecnost/stante-se-clenem.html).

Dále doporučuji navštívit portál [www.zrisehvezd.cz](http://www.zrisehvezd.cz), kde naleznete spoustu materiálů a informací z historie společnosti, pozvánky na aktuální akce a také mapu astronomicky významných míst ČR.



## ASTRONOMICKÝ ÚSTAV AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

Veřejná výzkumná instituce zabývající se základním výzkumem v oblasti astronomie a astrofyziky, především hvězdnou a galaktickou astronomií, fyzikou meteorů, sluneční astronomií a pohybem kosmických těles. Více informací na webu [www.asu.cas.cz](http://www.asu.cas.cz).

## HVĚZDÁRNA ONDŘEJOV – pracoviště Astronomického ústavu AV ČR

Ondřejovská hvězdárna stojí na kopci Manda nad obcí Ondřejov již více než sto let a patří k nejdůležitějším vědeckým pracovištím ve svém oboru v Evropě. Celý rozsáhlý areál je upraven jako park se vzácnými stromy a řadou moderních plastik. Do něho jsou zasazeny secesní budovy a kopule původní hvězdárny. Nachází se zde největší dalekohled v ČR – Perkův dvoumetr. Info o akcích a prohlídkách pro veřejnost zde [www.asu.cas.cz/cz/verejnost-a-media/prohlidky-pro-verejnost](http://www.asu.cas.cz/cz/verejnost-a-media/prohlidky-pro-verejnost).

## DALŠÍ VÝZNAMNÉ HVĚZDÁRNY A PLANETÁRIA S PROGRAMEM PRO VEŘEJNOST

Štefánikova hvězdárna – Praha Petřín: [www.planetum.cz/stefanikova-hvezdarna](http://www.planetum.cz/stefanikova-hvezdarna)

Planetárium Praha: [www.planetum.cz/planetarium-praha](http://www.planetum.cz/planetarium-praha)

Hvězdárna a planetárium Brno: [www.hvezdarna.cz](http://www.hvezdarna.cz)

Hvězdárna a planetárium Hradec Králové: [www.astrohk.cz](http://www.astrohk.cz)

Hvězdárna a planetárium Ostrava: <https://planetariumostrava.cz>

## SUPRA PRAHA

Váš spolehlivý partner při nákupu astronomické techniky a příslušenství. Kamenná prodejna v Praze s možností konzultace a vyzkoušení různých přístrojů. [www.supra-dalekohledy.cz](http://www.supra-dalekohledy.cz)

---

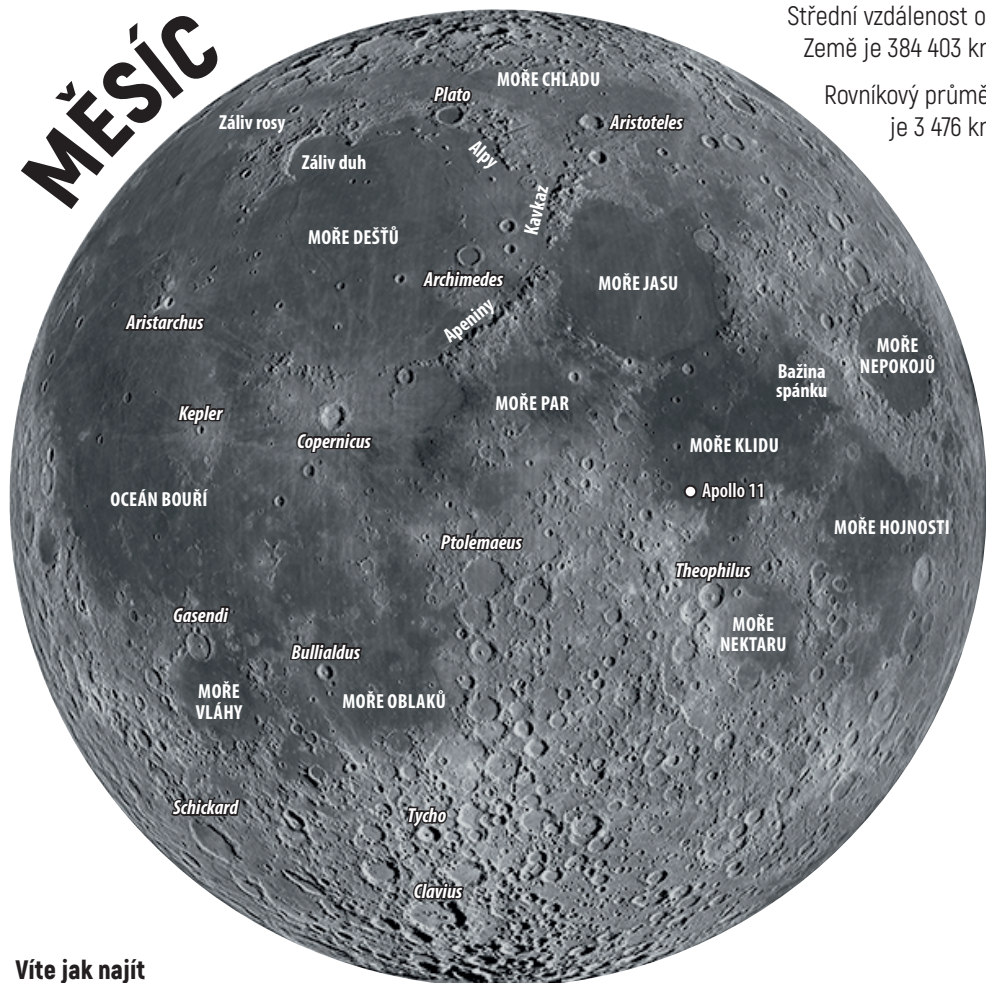
Brožuru PRŮVODCE NOČNÍ OBLOHOU vydává Česká astronomická společnost za finanční podpory firmy SUPRA Praha. Výtisk je NEPRODEJNÝ a je určen pro potřeby astronomických klubů k popularizaci astronomie. Vydání 1. – 2023.

Autorem textu, mapek a grafického zpracování je Aleš Majer, jsou použity kresby DSO jejichž autorem je Michael Vlasov ([www.deepskywatch.com](http://www.deepskywatch.com)) a kresby planet jejichž autorem je Paul G. Abel (University of Leicester).

# MĚSÍC

Střední vzdálenost od Země je 384 403 km

Rovnickový průměr je 3 476 km



## Víte jak najít na obloze Polárku a určit sever?

Je to jednoduché, protáhněte spojnici hvězd Merak a Dubhe ve Velkém voze asi 5× a máte ji. Když od ní spustíte kolmici k obzoru, určíte snadno geografický sever.

Vidíte těsně nad prostřední hvězdou oje [Mizar] ještě jednu slabší hvězdičku [Alcor]? Pokud ano, máte dobrý zrak a můžete se bez obav pustit do objevování tajů noční oblohy!

