

ANDROMEDA

nejbližší sousední (pořádná) galaxie

Galaxie v Andromedě je objektem, který je pro každého začínajícího astronoma amatéra jedním z prvních cílů, s nímž se při sledování noční oblohy setká. Pohled na ni nám umožní již sebemenší dalekohled. Z oblastí s vhodnými pozorovacími podmínkami nám dokonce stačí i neozbrojené oči. V okamžiku, kdy se pozorovatel dostane k většímu přístroji, či získá postupem času zkušenosti s astrofotografií, se jeho pohled na nejbližší mohutnou galaxii v sousedství naší Mléčné dráhy diametrálně změní.

A stejně je to v astronomii odborné. S každým novým výkonnějším zařízením získávají astronomové nové, často zcela netušené možnosti, což jim následně přináší řadu zásadních informací. Toto obecné konstatování se samozřejmě týká i naší galaktické sousedky.

V letech následujících po vypuštění Hubbleova vesmírného dalekohledu se astronomům, právě výše zmíněným způsobem, prakticky skokově rozšířil pohled do vesmíru. Náhle například napočítali, do té doby nepředstavitelných, více než jeden bilion galaxií. Pouze jedna z nich však vyniká jako nejvýznamnější blízký hvězdný ostrov naší Mléčné dráhy - nádherná galaxie v Andromedě (Messier 31). Za jasné bezměsíčné noci ji lze spatřit pouhým okem jako slabý objekt doutníkového tvaru o zdánlivém úhlovém průměru zhruba našeho Měsíce.



Snímek Galaxie v Andromedě pořízený 31. 8. 2024 prostřednictvím automatického dalekohledu Vespera 2. Složeno ze sto dvaceti 10 s expozic o celkové délce 20 minut.

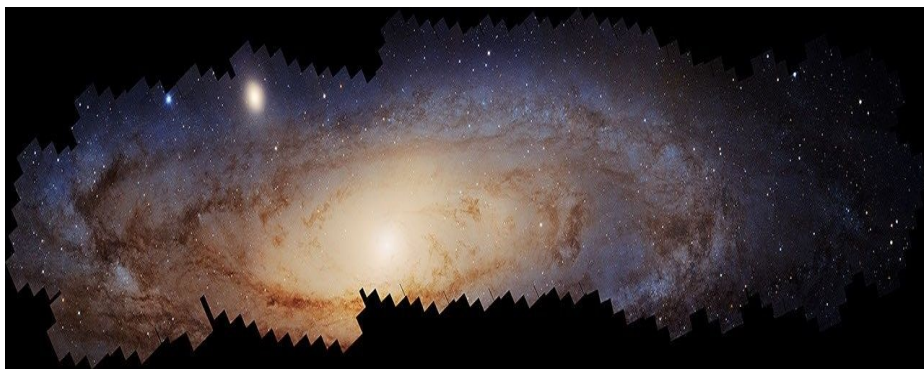
Na začátku 20. století Edwin Hubble jako první zjistil, že tato takzvaná „spirální mlhovina“ se ve skutečnosti nachází daleko mimo naši Galaxii, ve vzdálenosti přibližně 2,5 milionu světelných let, což odpovídá zhruba 25 průměrům Mléčné dráhy. Do té doby byli astronomové přesvědčeni, že Mléčná dráha zahrnuje celý vesmír. Hubblův objev přes noc převrátil kosmologii naruby a odhalil nekonečně velký vesmír.

Nyní, o sto let později, se vesmírnému dalekohledu, pojmenovanému právě po Hubbleovi, podařilo provést nejkomplexnější průzkum sousední galaxie. Vesmírný teleskop nám poskytl nové poznatky o evoluční historii „Andromedy“, která se k překvapení mnoha odborníků výrazně liší od historie Mléčné dráhy.

Na druhou stranu je nutné si uvědomit, že bez Andromedy, jako zástupce spirálních galaxií, by astronomové věděli mnohem méně o struktuře a vývoji Mléčné dráhy. Je to proto, že jsme zakotveni uvnitř naší Galaxie. Je to obdobné jako snažit se pochopit uspořádání Prahy, když bychom stáli uprostřed Václavského náměstí.

Díky schopnostem Hubbleova teleskopu jsme mohli proniknout do obrovských detailů struktury sousední galaxie, což nám prozradilo, co se odehrává v detailech, ale následně i v rámci komplexního pohledu na celý její disk. To u žádné jiné velké galaxie, s ohledem na jejich podstatně větší vzdálenosti, není možné. Ostrá zobrazovací schopnost Hubbleova dalekohledu dokáže v galaxii v Andromedě rozlišit více než 200 milionů hvězd. I tak ale detekuje pouze hvězdy jasnější než naše Slunce, takže se jedná stále jen o špičku ledovce. Celková populace Andromedy se odhaduje na 1 bilion hvězd, přičemž všechny méně hmotné hvězdy se nacházejí pod hranicí Hubbleovy rozlišovací citlivosti.

Vyfotografovat takto detailně „Andromedu“ byl v každém případě nejednoduchý úkol. Galaxie je na obloze mnohem větším cílem než objekty, které Hubble běžně pozoruje a které jsou obvykle vzdálené miliardy světelných let. Kompletní mozaika byla pořízena v rámci dvou Hubbleových programů. Celkem si vyžádala soustavnou práci rozloženou na více než deset let.



Hubble M31 PHAT + PHAST Mosaic

Práce na prezentovaném panoramu začala postupně vznikat v rámci projektu PHAT (Panchromatic Hubble Andromeda Treasury). Snímky byly pořizovány

v blízké ultrafialové, viditelné a blízké infračervené vlnové délce pomocí pokročilé kamery Advanced Camera for Surveys a kamery Wide Field Camera 3. Cílem bylo postupné fotografování severní poloviny galaxie.

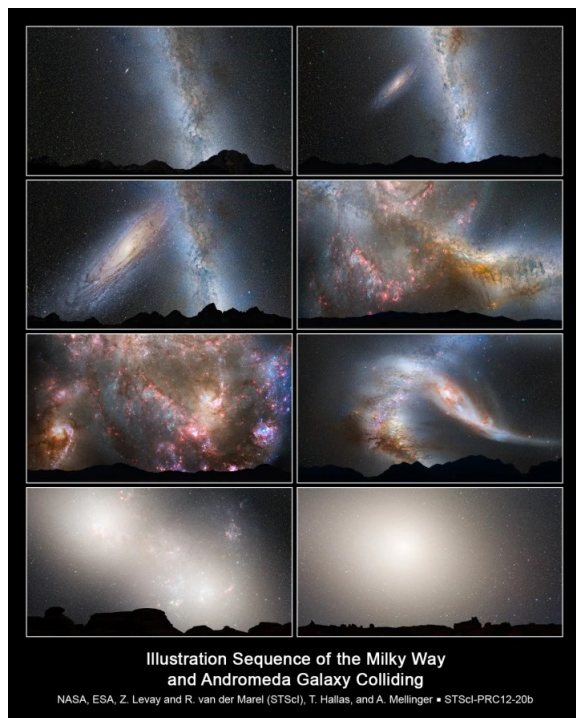
Na tento program navázal program PHAST (Panchromatic Hubble Andromeda Southern Treasury), který vedl Zhuo Chen z Washingtonské univerzity, který doplnil snímky přibližně 100 milionů hvězd v jižní polovině galaxie v Andromedě. Tato oblast se ukázala být svou strukturou jedinečná a citlivější na historii slučování galaxií než severní část disku mapovaná prvním průzkumem.

Kombinované programy tedy dohromady pokrývají celý disk rozlehlé galaxie, který je vidět téměř až k okraji - nakloněný o 77 stupňů vzhledem k pohledu ze Země. Galaxie je tak velká, že mozaika je sestavena z přibližně 600 samostatných zorných polí. Mozaikový snímek se skládá z cca 2,5 miliardy pixelů.

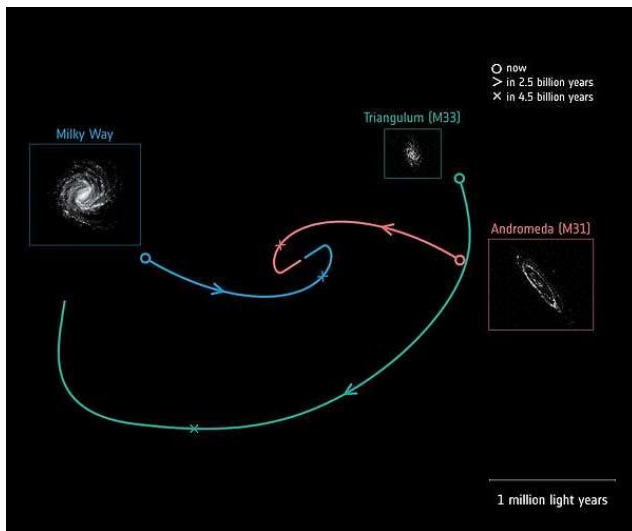
Programy Hubblova průzkumu poskytují informace o stáří, množství těžkých prvků a hmotnostech hvězd v Andromedě. To astronomům umožní rozlišit mezi konkurenčními scénáři, podle nichž v průběhu své historie splynula s jednou nebo více galaxiemi. Podrobná měření nám umožní rozhodnout, který z teoretických modelů předpokládajících minulá splynutí s jedním či více objekty působícími na vývoj disku je pravděpodobnější.

Získaná zjištění mohou mít vliv i na naše představy o budoucím vývoji nejen galaxie v Andromedě, ale následně i na naši Mléčnou dráhu. Mléčná dráha

a galaxie v Andromedě se k sobě v současné době přibližují rychlostí asi sto kilometrů za hodinu. Dosaďné výpočty naznačovaly, že by se ve velmi vzdálené budoucnosti (4,5 miliardy let) mohly srazit a vytvořit jednu velkou nepravidelnou eliptickou galaxii. Nový výzkum ale naznačil jinou, méně destruktivní možnost. Vědci využili nejnovější data z pozorování a vložili je do programu, který pak provedl přibližně sto tisíc simulací. Astrofyzici do nich zahrnuli nejen samotné galaxie, ale také vliv jejich širšího okolí, především Velkého Magellanova mráčka, které je největším satelitem Mléčné dráhy.



Podle více než poloviny simulovaných scénářů dojde minimálně k jednomu blízkému setkání Mléčné dráhy a Andromedy. Ve všech takových případech pak ale



přijdou oba objekty o tolik energie, že výsledkem nebude srážka, ale spíše velice pozvolné splynutí.

Druhá polovina simulací přináší ještě optimističtější scénář, při němž se galaxie minou natolik vzdáleně, že to nebude hrát prakticky žádnou roli pro jejich osudy.

Na připojeném obrázku (Daniel Lawler, Paris (AFP) June 2, 2025) je schematické znázornění pohybu

galaxií (včetně M 33 v souhvězdí Trojúhelníku) v nadcházejících miliardách (v angličtině billions) let.

Z hlediska horizontu lidských nebo civilizačních dějin to ale není zajímavé v žádném případě a nebude to hrát s ohledem na naši populaci žádnou roli. K přiblížení objektů by podle nových poznatků mělo dojít až někdy za osm až deset miliard let. Je nutné si uvědomit, že za 5 až 6 miliard let vyhasne Slunce a podmínky vhodné pro život na Zemi jsou ještě nepoměrně kratší.

Takže nám zbývá jediné. Již dnes si můžeme užít úžasného pohledu na galaxii v Andromedě, kterou astronomové nepoeticky označují jako M 31, NGC 224, PGC 2557, UGC 454 či dalšími nepřehlednými čísly různých katalogů, vyhledat si ji prostřednictvím sebemenšího dalekohledu a kochat se její krásou. Právě nadcházející období vrcholícího podzimu nám k tomu dává nejvhodnější příležitost.

Souhvězdí Andromedy, společně s věhlasnou galaxií, bude na konci soumraku, tedy kolem 20:00 SELČ, dostatečně vysoko nad východním obzorem (necelých 50°). Kolem půlnoci se dostane dokonce až do blízkosti zenitu ($h = 80^\circ$; $A = 180^\circ$). Vysoko nad jihozápadem pak bude ve druhé polovině noci pozvolna klesat k obzoru. Ale i na začátku astronomického svítání (cca 5:40 SELČ) ji stále nalezneme 35° nad západoseverozápadem. Nenechte si tuto příležitost na nejlepší pohled do blízkého vzdáleného vesmíru ujít.

ASTRONOMICKÉ informace – 10/2025

na stránkách HvRaP naleznete AI v elektronické podobě dříve než ve svém e-mailu či schránce <http://hvr.cz>

Rokycany, 20. září 2025



Hvězdárna Rokycany
Voldušská 721
337 01 Rokycany

telefon: 773 128 291
371 722 622

Hvězdárna Plzeň
U Dráhy 11
318 00 Plzeň

telefon: 773 128 292
377 388 400

<http://hvr.cz>, hvezdarna@hvr.cz

Program říjen 2025

Přednášky pro veřejnost:

Ve Velkém klubu plzeňské radnice ve středu 15. října 2025 od 18:30 hod., „Extrémně velký – extrémně očekávaný dalekohled“, RNDr. Soňa Ehlerová, Ph.D.

ITEP 2025:

Stejně jako v předchozích letech se účastníme veletrhu cestovního ruchu Plzeňského kraje na tradičním místě v interaktivní hale Lokomotivy v Plzni ve dnech 23. – 25. října. K dispozici bude mobilní planetárium a něco i pro ty nejmenší.

Den krajů 2025:

U příležitosti státního svátku budou obě hvězdárny otevřeny v úterý 28. října od 18 do 23 hodin. Dle počasí bude připraveno pozorování objektů podzimní oblohy, případně zajímavý náhradní program pod střechou hvězdáren.

Již odpoledne od 13 do 16 hodin se rokycanská hvězdárna otevře především dětem, čekat na ně bude bohatý program s překvapením. Podrobnosti se objeví krátce před akcí na webu a sociálních sítích.

Astronomické kroužky:

- začátečníci na hvězdárně Plzeň v pondělí od 16 hodin (mimo 27.10.)
- pokročilí na hvězdárně Plzeň v úterý 7. a 21. října od 16 hodin
- začátečníci na hvězdárně Rokycany ve čtvrtek od 16 hodin
- pokročilí na hvězdárně Rokycany v úterý 14. října od 16 hodin

Kurzy (hvězdárna Plzeň):

Kurz základů geologie a paleontologie v pondělí 6. října od 19 hodin.

Geologická exkurze sobota 11. října.

Kurz astronomie v pondělí 13. a 27. října od 18:30 hodin

Programy pro školy:

Dle nabídky na našem webu je možno si zajistit termíny na **hvězdárně Rokycany** nebo **hvězdárně Plzeň**, případně návštěvu **mobilního planetária** přímo ve vaší škole. Nutno dohodnout předem telefonicky nebo mailem.

Pozorovací čtvrtky:

pozorování pro veřejnost na hvězdárně Rokycany. Za jasného nebe sledování zajímavých objektů na večerní obloze. Při nepříznivém počasí prohlídka výstavního prostoru, program v sálu hvězdárny a také si můžete vyzkoušet virtuální realitu. Začátek programu **každý čtvrtek v 19:00 hod.**

Pozorovací pátky:

pozorování pro veřejnost na hvězdárně Plzeň. Za jasného nebe sledování zajímavých objektů na večerní obloze. Při nepříznivém počasí prohlídka výstavního prostoru, program v sálu hvězdárny, „umělá“ obloha v malém planetáriu a také si můžete vyzkoušet virtuální realitu. Začátek programu **každý pátek v 19:00 hod.**

Prohlídka hvězdárny Rokycany - pozorování sluneční fotosféry:

Za jasného počasí pozorování Slunce dalekohledem, za nepříznivých povětrnostních podmínek prohlídka hvězdárny a seznámení s její historií a současností. Je možné si vyzkoušet také virtuální realitu.

Program možno uskutečnit **Po až Čt v čase od 8 do 12 h.**

Termín nutno dohodnout předem telefonicky (773 128 291) nebo mailem.

Prohlídka hvězdárny Plzeň - pozorování sluneční fotosféry:

Za jasného počasí pozorování Slunce dalekohledem, za nepříznivých povětrnostních podmínek prohlídka hvězdárny a seznámení s její historií a současností, nebo ukázka „umělé“ oblohy v malém planetáriu. Je možné si vyzkoušet také virtuální realitu.

Program možno uskutečnit **Po až Čt v čase od 8 do 15 h.**

Termín nutno dohodnout předem telefonicky (773 128 292) nebo mailem.

Zvláštní nabídka – vesmír na zavalání:

Pro ucelené skupin(k)y i jednotlivce lze po dohodě zorganizovat pozorování či program na různá témata i v jiných dnech a časech, než je výše uvedená otevírací doba hvězdáren. Stačí se dohodnout předem!

Mapa hvězdné oblohy
15. října 2025
ve 20:00 SELČ

