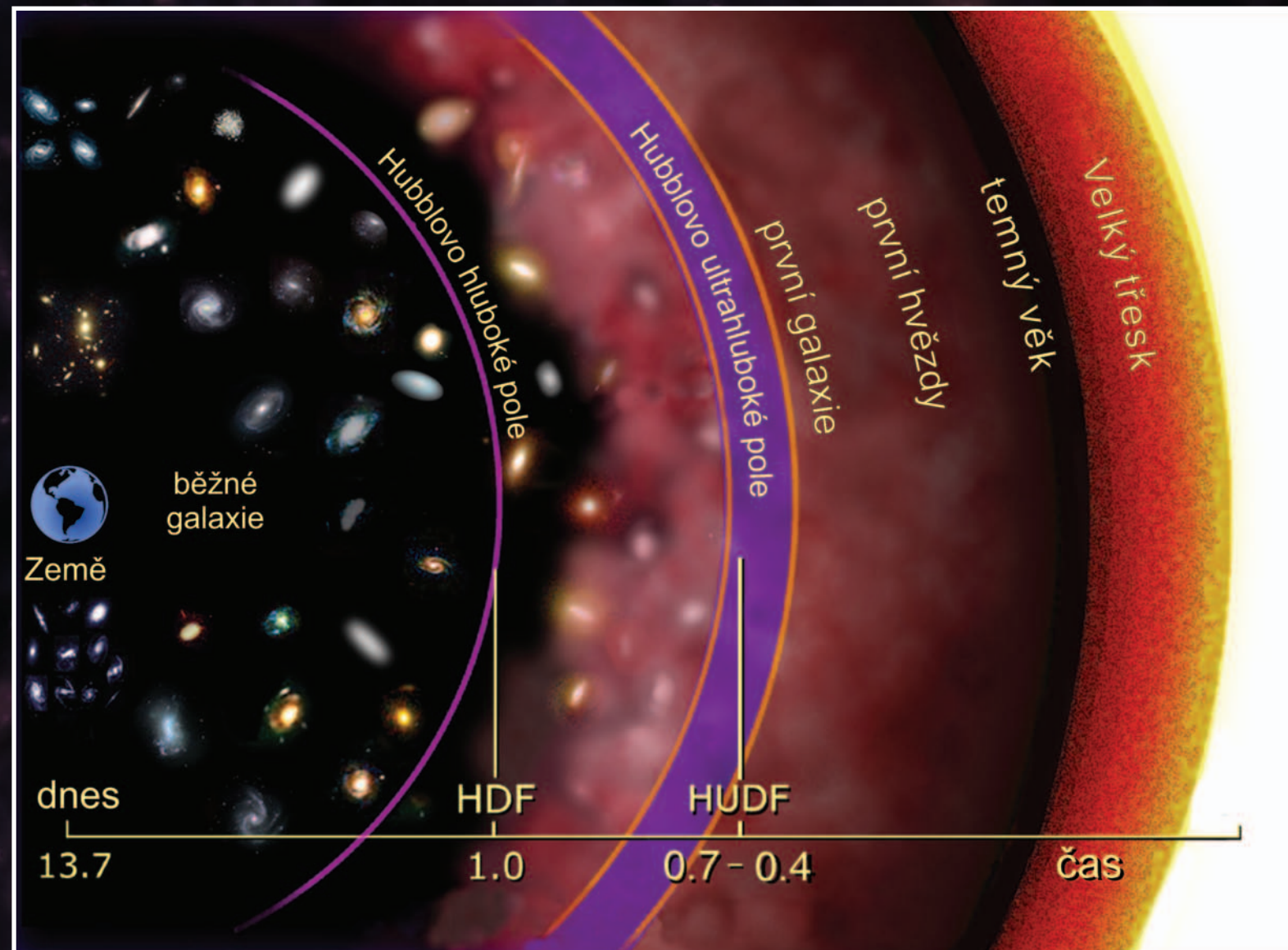
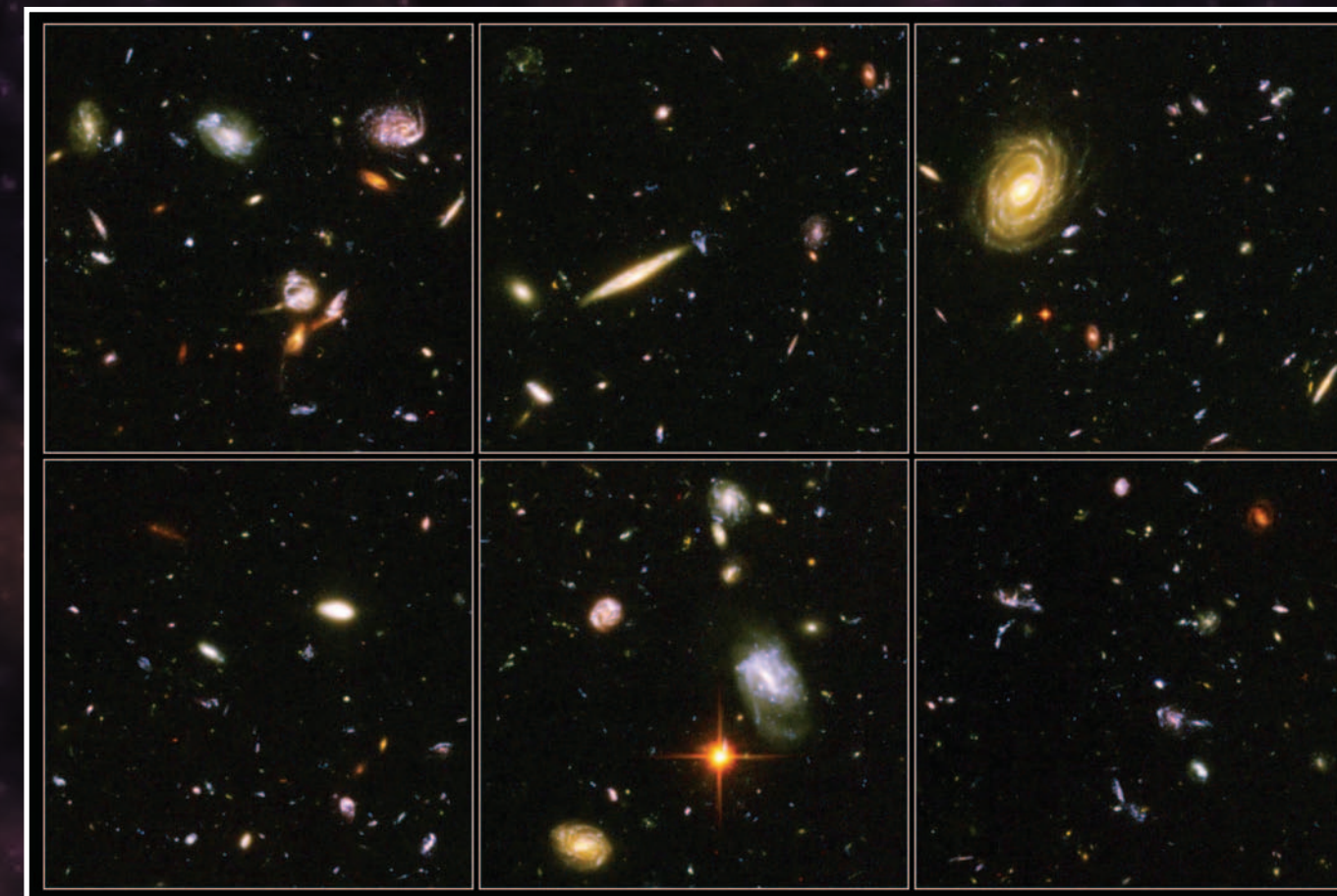


POZOROVACÍ DŮKAZY STANDARDNÍHO MODELU

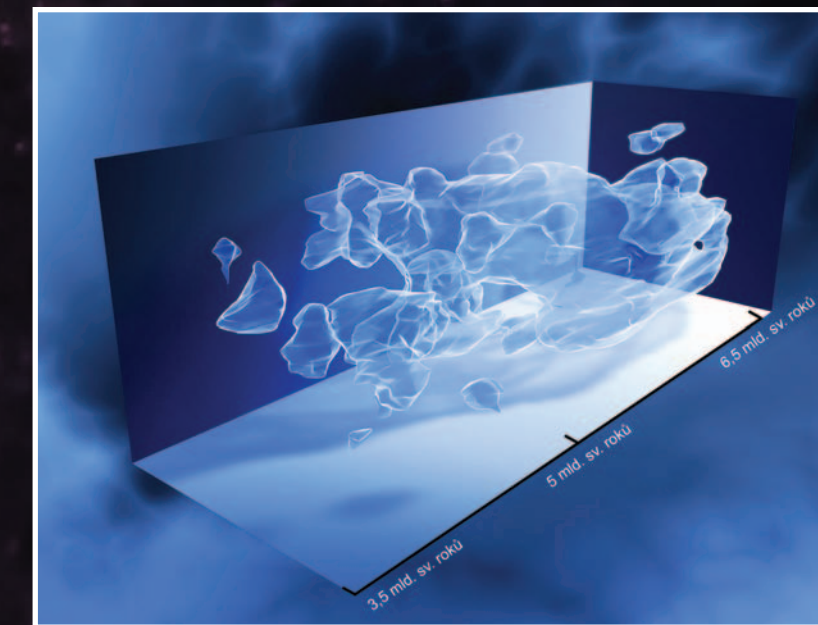
Pro standardní kosmologický model máme v současnosti řadu experimentálních důkazů. Od Hubblova objevu expanze Vesmíru z roku 1929 a objevu reliktního záření v roce 1965 se naše pozorování velmi zdokonalila.



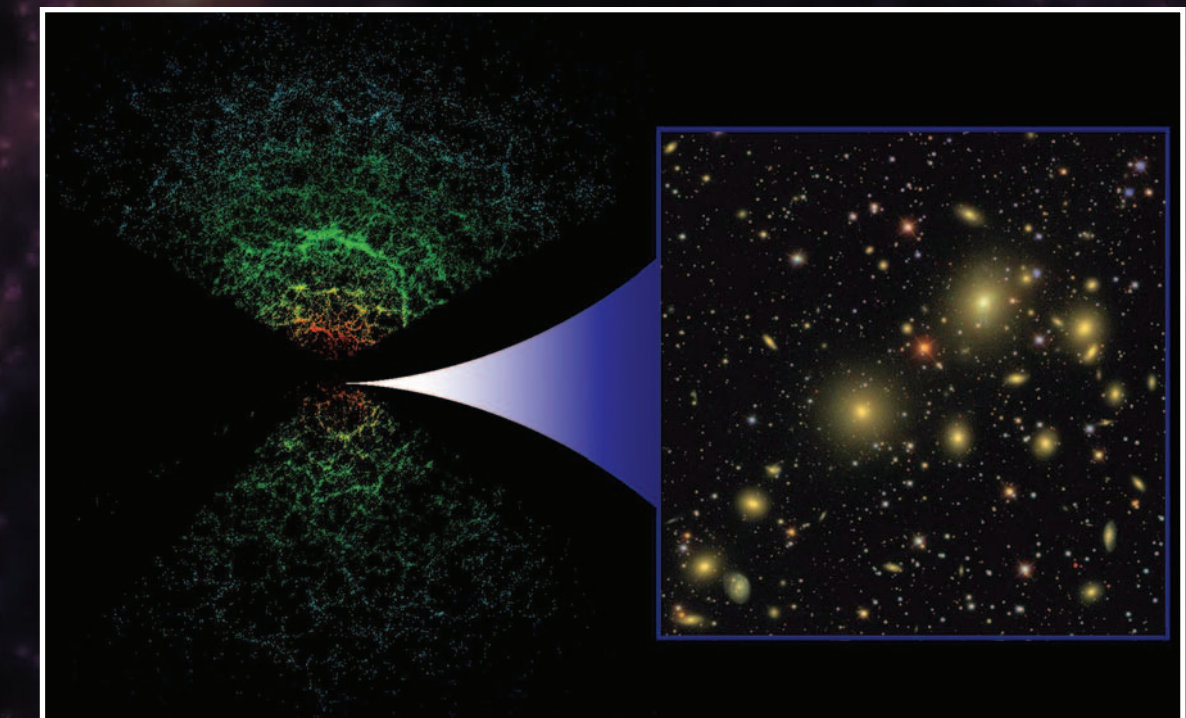
1. Schéma, ze kterého je patrné, kam až dohlédla Hubblova pole (hluboké a ultrahluboké).



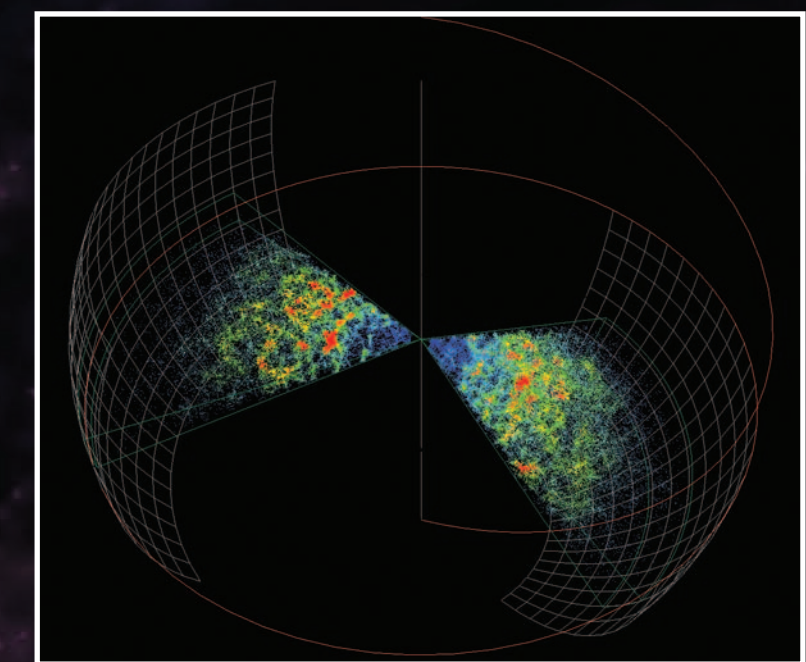
2. Některé skupiny galaxií zachycené na snímku Hubblovo hluboké pole.



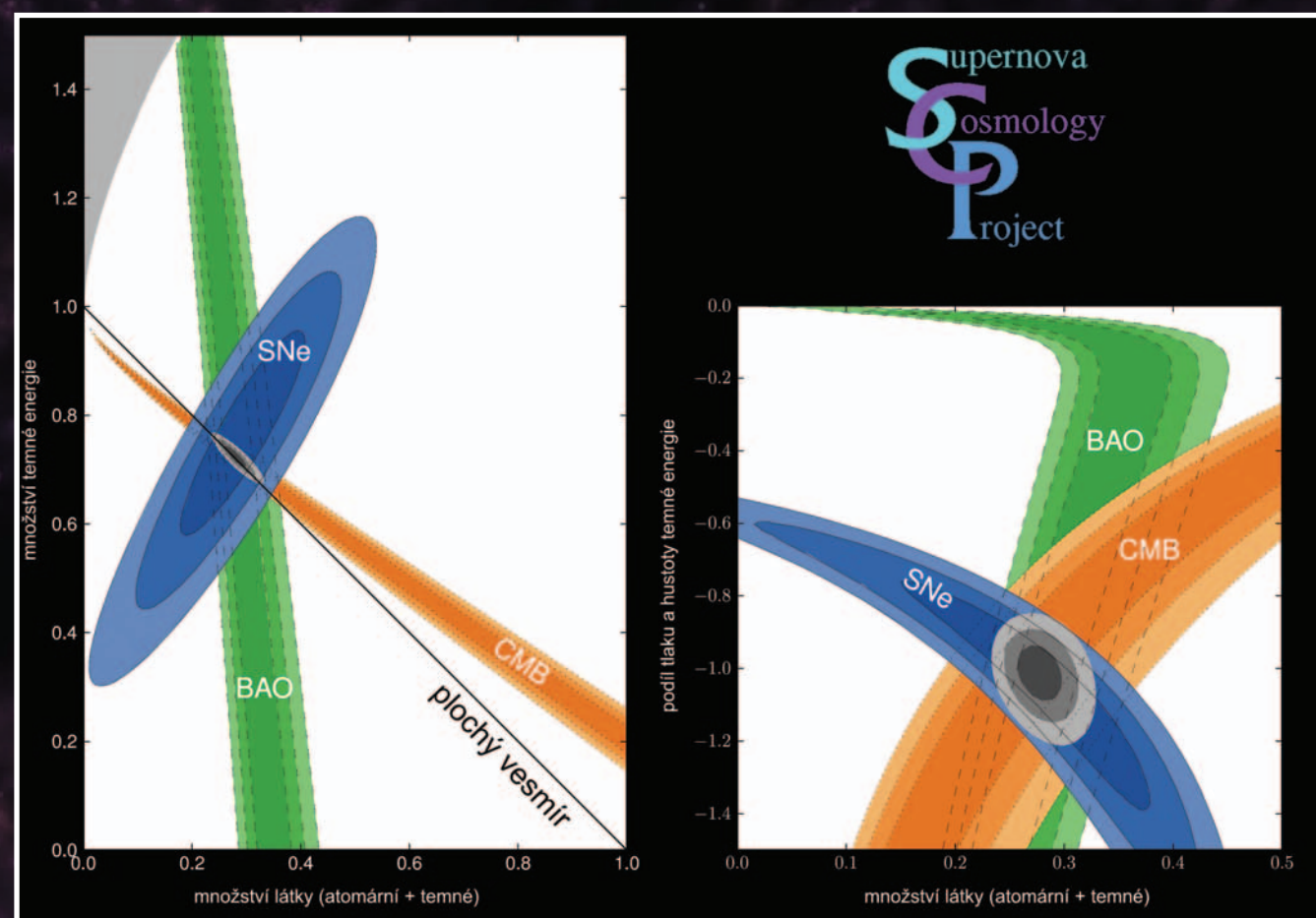
3. Časoprostorová mapa rozložení temné hmoty z projektu COSMOS. Ve směru zorného paprsku pozorujeme starší a starší struktury.



4. Výseky oblohy mapované Sloanovou digitální přehlídkou oblohy.



5. Velkorozměrová struktura Vesmíru z přehlídkového projektu 2dFGRS.



6. Výsledky projektu SCP. Ve Vesmíru je přibližně 27 % látky (atomární a temné) a 73 % temné energie, pro niž je podíl tlaku a hustoty roven přibližně -1 (přesná hodnota -1 by odpovídala projevům vakua).

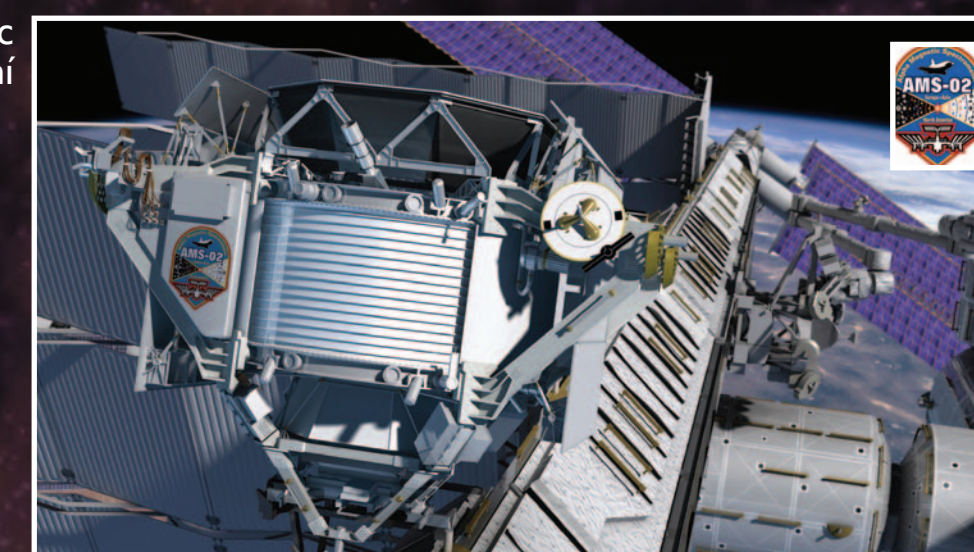


9. Přístroj CBI pro sledování reliktního záření v Atacamské poušti.

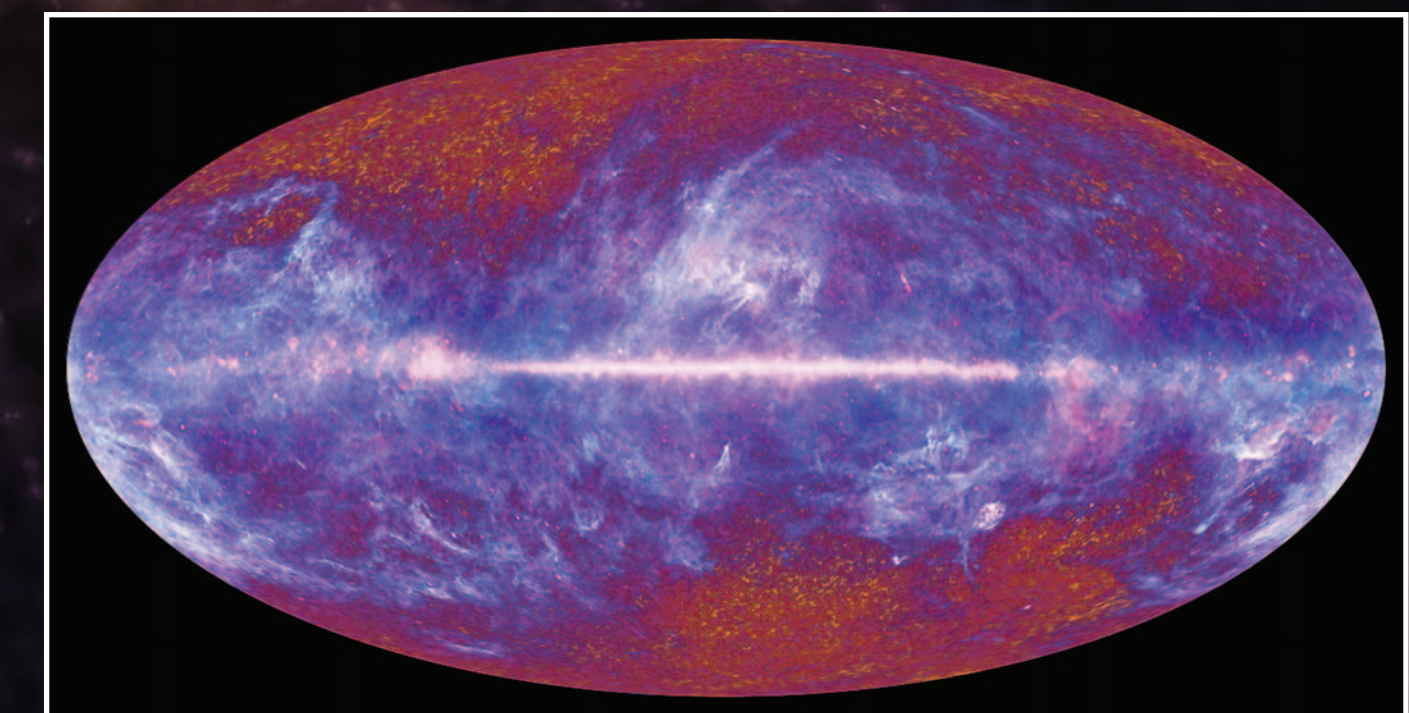


10. Balónový experiment BOOMERANG před startem v Antarktidě. Na pozadí je sopka Mt. Erebus. Na pravém snímku jsou na pozadí zakomponovány měřené fluktuace reliktního záření.

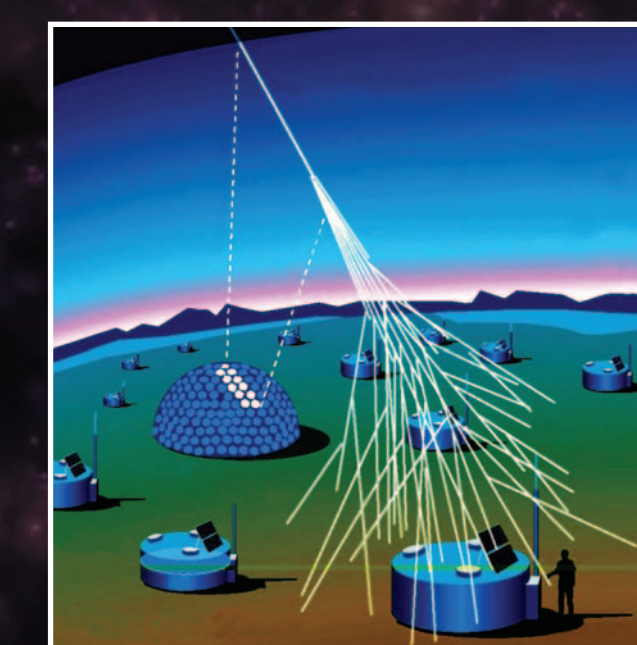
11. Detektor částic a antičástic AMS na rameni Mezinárodní kosmické stanice.



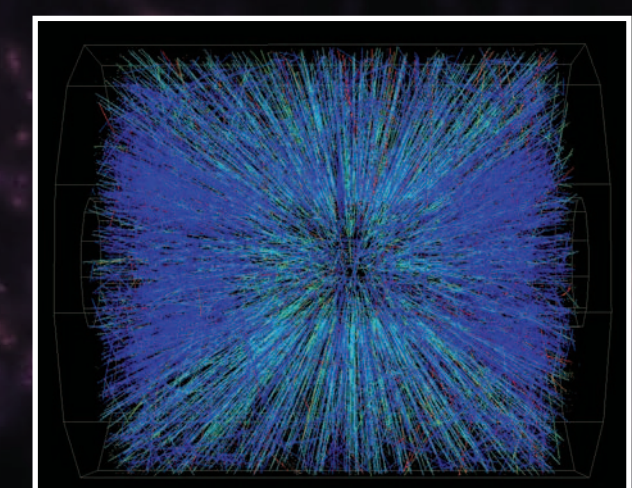
14. Mikrovlnná mapa oblohy pořizená sondou Planck v roce 2010.



12. Soustava detektorů Pierre Auger slouží k zachytávání sekundárních spršek kosmického záření.



13. Při srážce dvou jader na urychlovači RHIC vzniká kvarkové-gluonové plazma, které se ve Vesmíru nacházelo zlomek sekundy po jeho vzniku.



Hubblovo hluboké pole (HDF) je snímkem z roku 1995, který se skládal z 342 záběrů malé oblasti v souhvězdí Velké Medvědice. Na snímku je 1500 galaxií v různých stupních vývoje. V roce 2004 HST pořídil ještě **Hubblovo ultrahluboké pole (HUDF)**. Výsledná fotografie byla složena z 800 snímků oblasti v souhvězdí Chemické pece. Na snímku je vidět 10 000 galaxií, asi stovka má stáří 13 miliard let. Od roku 2002 probíhá na HST časoprostorová prohlídka ve vybrané oblasti oblohy pod názvem **COSMOS** (Cosmic Evolution Survey). Ze zkraslených obrazů vzdálených objektů se dopočítává prostorové rozložení temné hmoty až do vzdálenosti 6,5 miliardy světelných roků.

Celooblohové přehlídky. Jejich cílem je mapování velkorozměrových struktur ve Vesmíru. K nejrozsáhlejší přehlídkám tohoto druhu patří **Sloanova digitální přehlídka oblohy (SDSS - Nové Mexiko)**. Další významné projekty jsou 2dFGRS a 6dFGS na Anglicko-australské observatoři v Austrálii. Vyhledávání velkorozměrových struktur má velký význam pro kosmologii. Do těchto struktur se vyvinuly prvotní hustotních shluky ve Vesmíru (označují se BAO, baryonové akustické oscilace).

Supernovy Ia. Tyto supernovy slouží jako standardní svíčky pro měření vzdálenosti galaxií. S pomocí nich byla v roce 1998 objevena zrychlená expanze Vesmíru. Dnes nejvýznamnějším projektem na hledání těchto objektů je SCP (Supernova Cosmology Project).

Reliktní záření. Detailní průzkum reliktního záření prováděla družice COBE (1989–1993) a v současnosti sondy WMAP (2001) a Planck (2009). Na přelomu tisíciletí se reliktní záření také úspěšně pozorovalo z balónových experimentů. K nejslavnějším patřil experiment BOOMERANG. Přístroje jsou umístěny i ve vysokých horách jako například CBI umístěný v Atacamské poušti na planině ve výšce 5 080 metrů (soustava 13 radioteleskopů na společné montáži).

Rekonstrukce rozložení temné hmoty. Současná přístrojová technika umožňuje i mapování temné hmoty z analýzy deformací obrazu vzdálených objektů.

Zastoupení lehkých prvků. Poměrné zastoupení jednotlivých lehkých prvků je důsledkem procesů probíhajících v průběhu Velkého třesku a slouží nezřídka jako primární filtr našich hypotéz.

Kvarkové-gluonové plazma. Na velkých urychlovačích (RHIC, LHC) je možné připravit formu látky, která se ve Vesmíru nacházela v čase kratším než 10 mikrosekund po vzniku Vesmíru.

Pierre Auger. Částicové experimenty také sledují kosmické záření – proud urychlených částic z Vesmíru a sekundární spršky vzniklé interakcí s atmosférou. Největší projekt - observatoř Pierre Auger - obsahuje celkem 24 fluorescenčních detektorů a 1 600 Čerenkovových detekčních stanic pokrývajících území 3 000 km² v argentinské pampě.

AMS 02. Jde o zmenšeninu obřích částicových detektorů používaných na urychlovačích, která bude v roce 2011 umístěna na rameni Mezinárodní kosmické stanice. Základním cílem AMS je sledování primárních částic kosmického záření, hledání antihmoty ve Vesmíru a detekce částic temné hmoty.

7. Památník věnovaný objevu reliktního záření. Původní trychtýřovitá anténa, s níž Penzias a Wilson záření objevili, je od roku 1989 vystavena v Bellových telefonních laboratořích (Crawford Hill, New Jersey).

