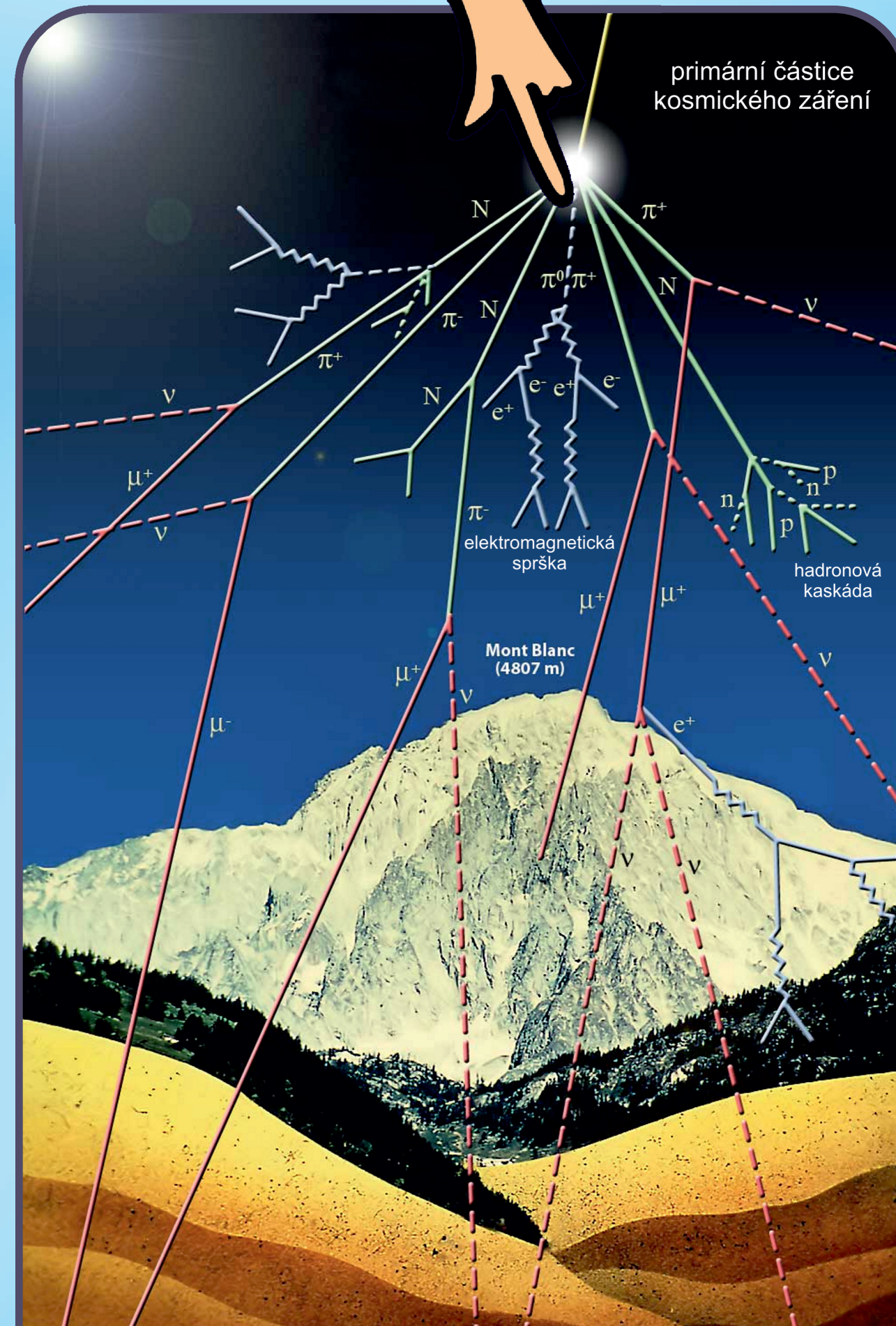


KOSMICKÉ ZÁŘENÍ

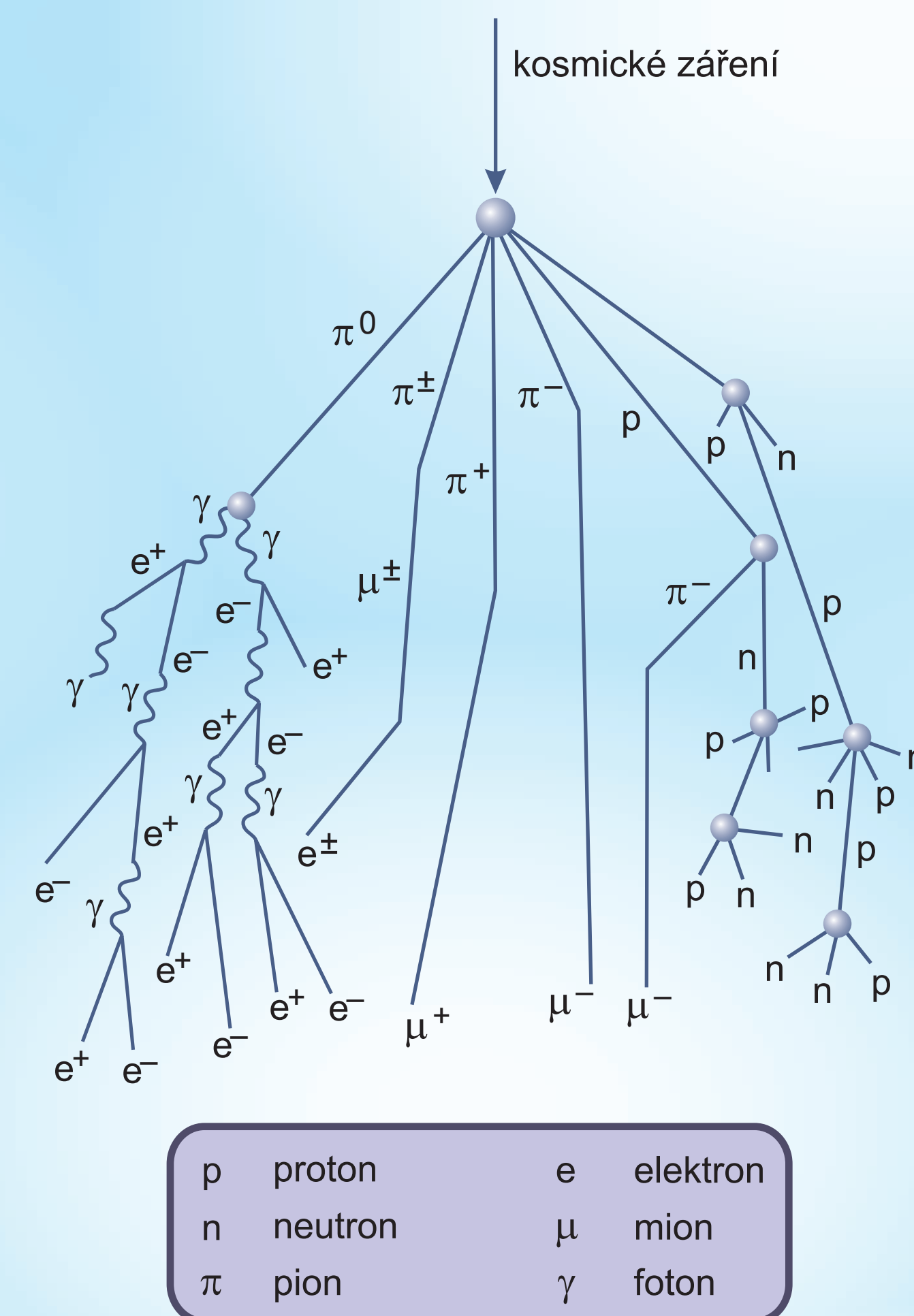


Kosmické záření je proud částic s vysokými energiemi, který neustále dopadá na Zemi. Jde o urychlené protony, jádra lehkých prvků, ale také o další částice. Jejich původ je obestřen tajemstvím. Některé z nich snad mohou vznikat při kolapseh hvězd, jiné v aktivních jádrech galaxií, další urychlením na rázových vlnách ve vesmíru. Zatím

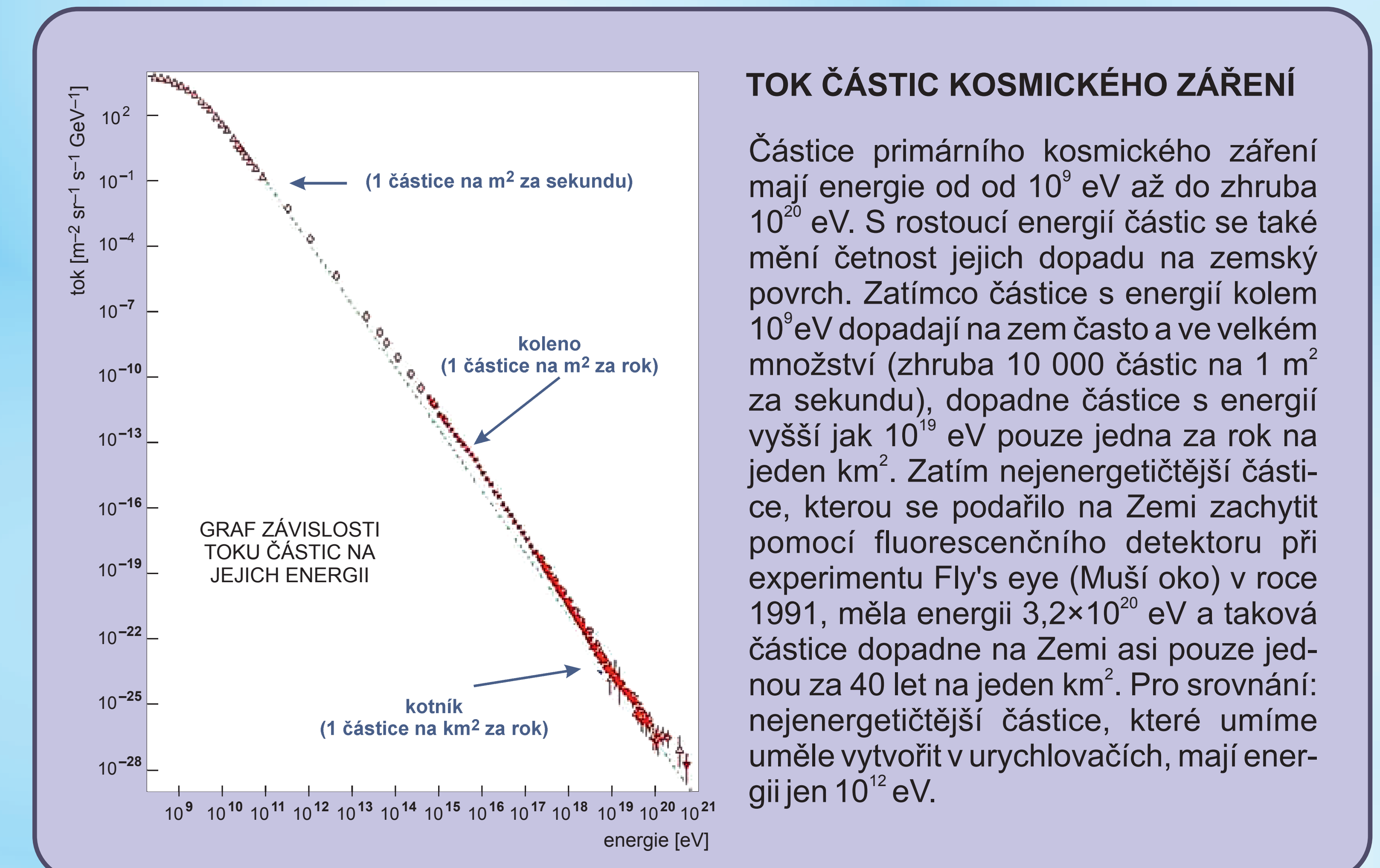
ani nevíme, kolik těchto částic pochází z naší Galaxie a kolik ze vzdálených hlubin vesmíru. Při dopadu částice kosmického záření do horních vrstev atmosféry může vzniknout sprška mnoha dalších částic, často milionů až miliard. Některé z nich dopadnou až na zemský povrch. Podívejte se na jejich stopy v mlžné komoře!



Dopadne-li primární částice kosmického záření na atom či molekulu atmosféry, vznikne sprška mnoha sekundárních částic. Některé z nich, například miony, mohou dopadnout až na povrch Země v nulové výšce nad mořem.



Victor Franz Hess (1883-1964), fyzik rakousko-amerického původu, prováděl v roce 1911 průzkum ionizace atmosféry za pomoci balónu. Ve výšce 5 500 metrů nad mořem objevil kosmické záření způsobující tuto ionizaci.



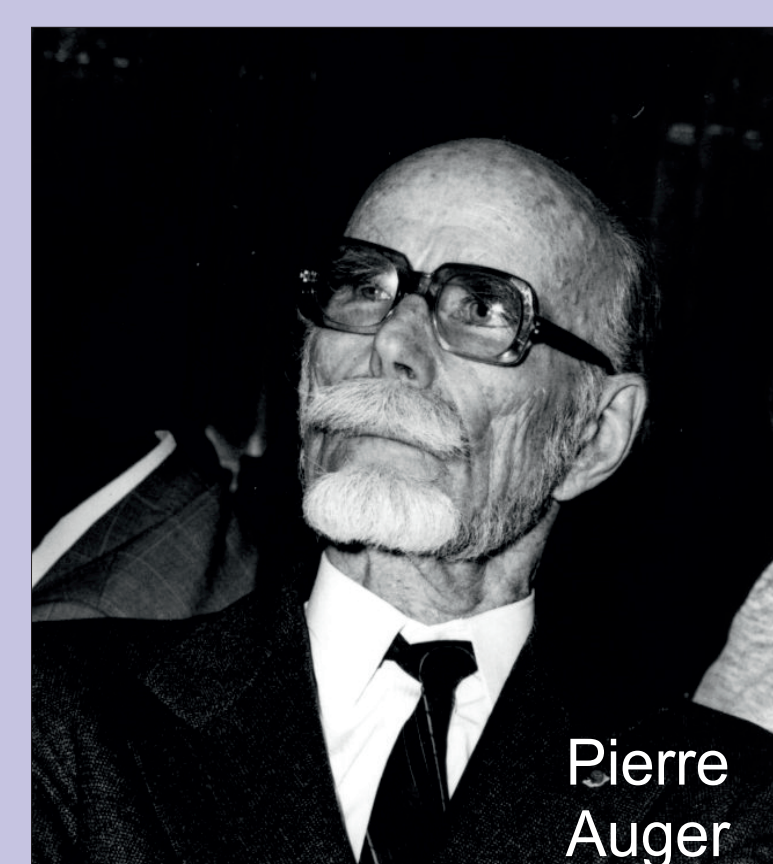
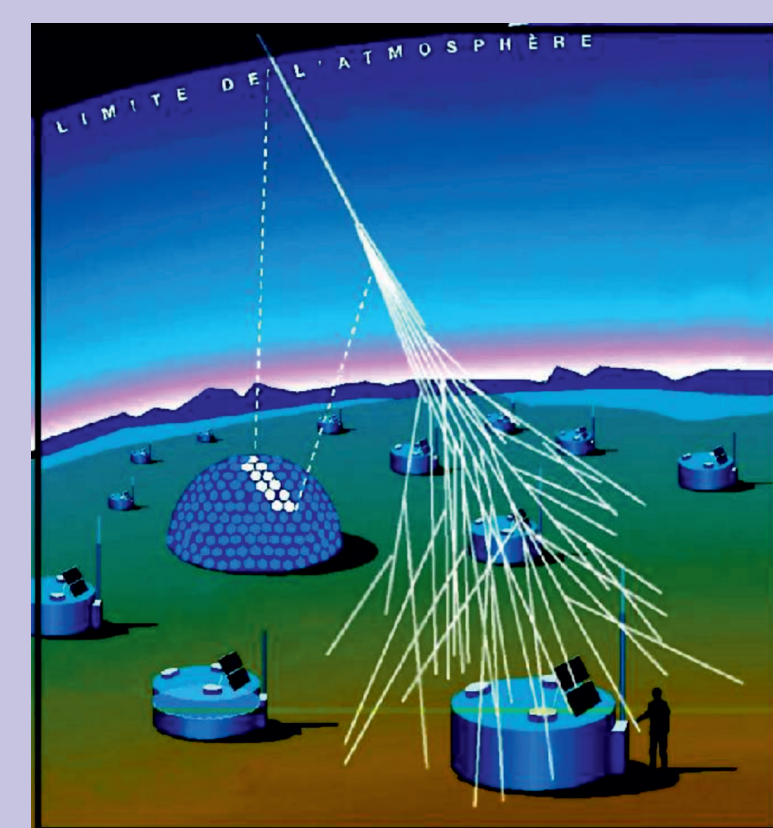
TOK ČÁSTIC KOSMICKÉHO ZÁŘENÍ

Částice primárního kosmického záření mají energie od 10⁹ eV až do zhruba 10²⁰ eV. S rostoucí energií částic se také mění četnost jejich dopadu na zemský povrch. Zatímco částice s energií kolem 10⁹ eV dopadají na zem často a ve velkém množství (zhruba 10 000 částic na 1 m² za sekundu), dopadne částice s energií vyšší jak 10¹⁹ eV pouze jedna za rok na jeden km². Zatím nejenergetičtější částice, kterou se podařilo na Zemi zachytit pomocí fluorescenčního detektoru při experimentu Fly's eye (Muší oko) v roce 1991, měla energii 3,2×10²⁰ eV a taková částice dopadne na Zemi asi pouze jednou za 40 let na jeden km². Pro srovnání: nejenergetičtější částice, které umíme uměle vytvořit v urychlovačích, mají energii jen 10¹² eV.

PROJEKT PIERRE AUGER

Dosud největším projektem pro sledování kosmického záření je projekt Pierre Auger pojmenovaný podle objevitele spršek kosmického záření (1938). Observatoř obsahuje celkem 24 fluorescenčních dalekohledů a 1 600 detekčních stanic pokrývajících území 3 000 km². Jako vhodné místo byla zvolena Argentina, oblast Pampa Amarilla, což je polovypřahlá planina v blízkosti města Malaragüe. Do projektu je zapojena i Česká republika.

Každá detekční stanice obsahuje 12 000 litrů čisté vody. Pokud do ní vnikne nabitá částice s nadsvětelnou rychlostí, vzniká za ní kužel Čerenkovova elektromagnetického záření. To je detekováno fotonásobiči nad hladinou. Každá stanice je opatřena slunečními články a radiovým vysílačem, pomocí kterého komunikuje s ostatními stanicemi. Synchronizace je prováděna pomocí navigačního systému GPS.



Čerenkovovo záření: kužel elektromagnetického záření, který vzniká za nabitou částicí pohybující se nadsvětelnou rychlostí v daném prostředí.

Čerenkovovy detektory: detektory částic využívající kužele Čerenkovova záření. Často se využívá k detekci elektronů nebo mionů v nádrži naplněné vodou. Stěny nádrže jsou pokryty fotonásobiči detekujícími světelný kužel.

Optické scintilační detektory: v projektu Auger detekují v noci fluorescenci atmosférického dusíku způsobenou sprškami záření. Jev vypadá jako UV žárovka letící atmosférou rychlostí světla.

Elektronvolt: jednotka energie. Jde o energii, kterou získá elektron urychlením v potenciálovém rozdílu jeden volt, 1 eV = 1,6×10⁻¹⁹ J.