

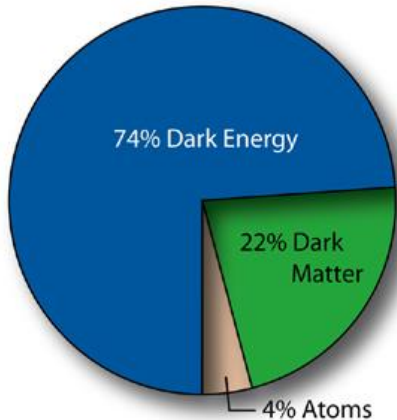
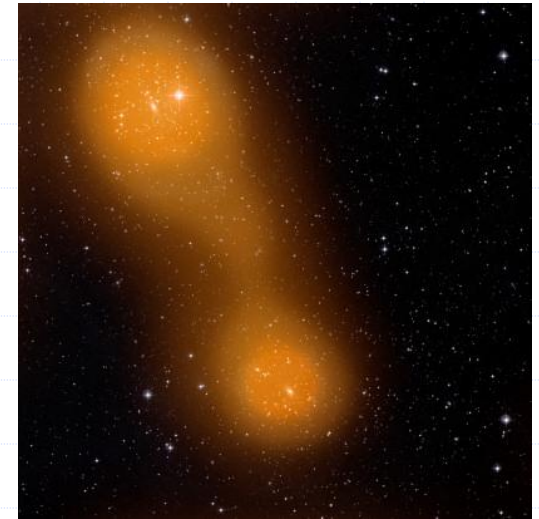
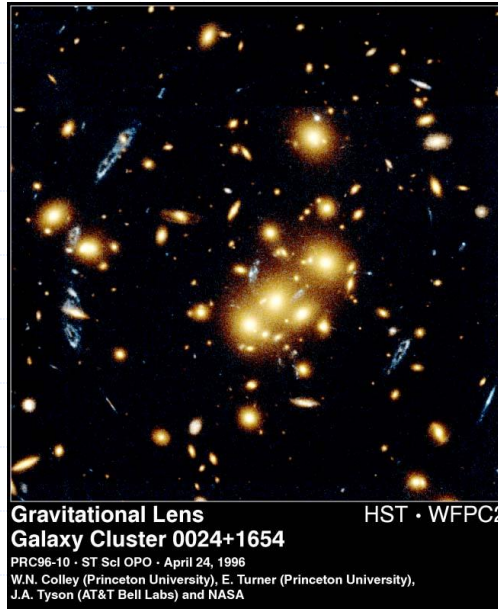
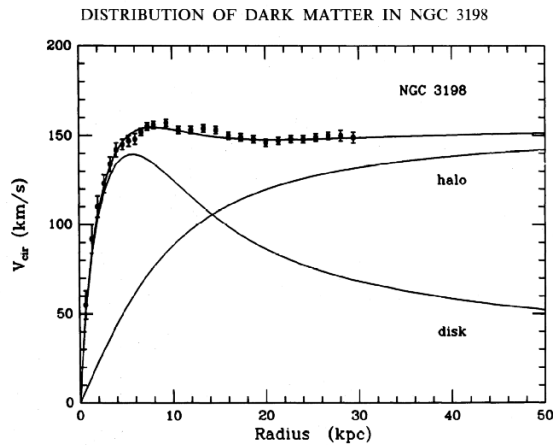
PICASSO, PICO a GROND – Astročásticové experimenty ÚTEFu

Robert Filgas

Institute of Experimental and Applied Physics (IEAP),
Czech Technical University in Prague

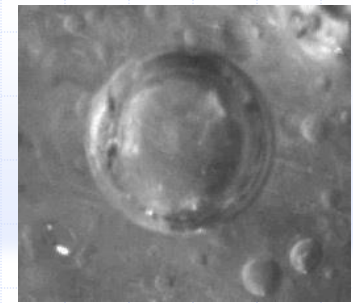
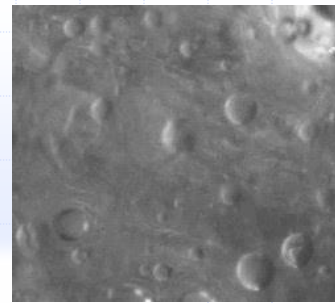
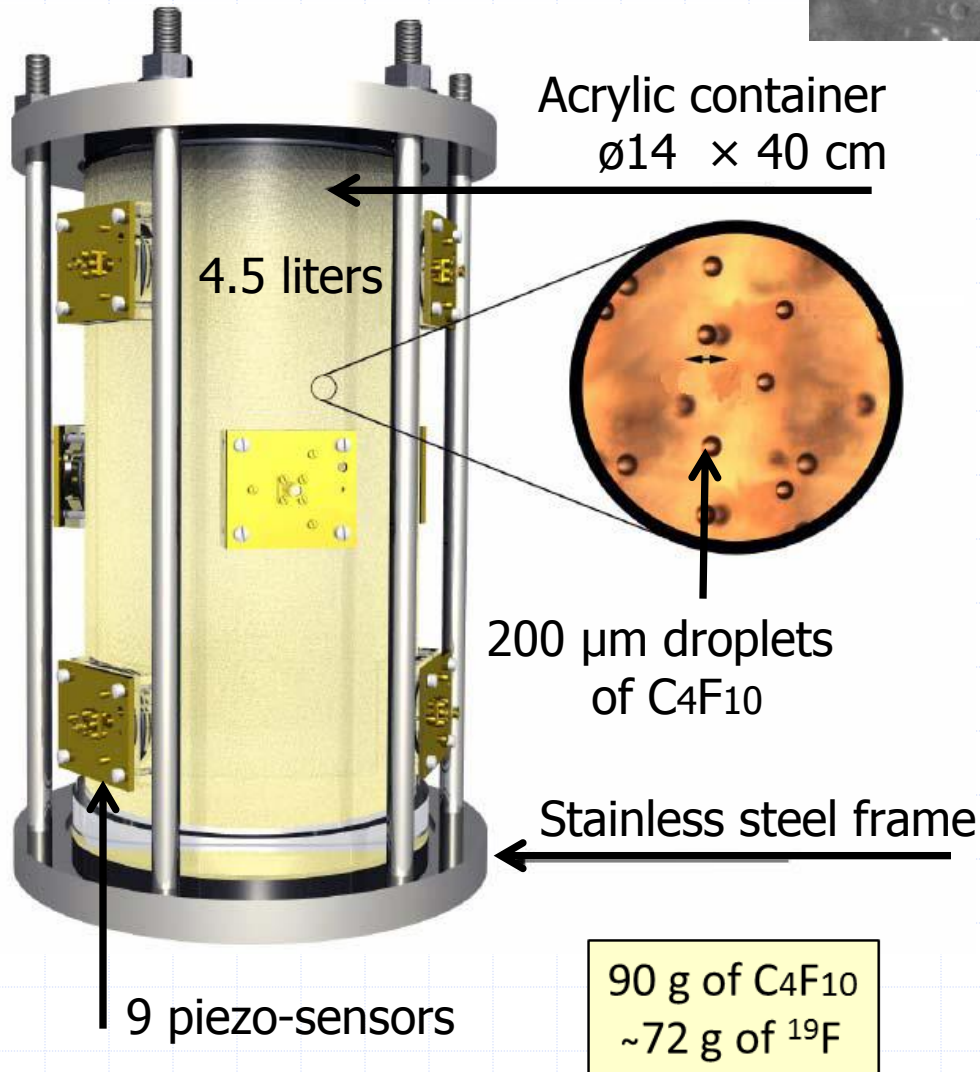
Temná hmota

Důkazy o existenci - pozorované gravitační jevy vs. vypočtená svítící hmota



- Neinteraguje silně (žádné atomy) ani elmag (temná) – obtížná detekce
- WIMP (Weakly Interacting Massive Particle) – v supersymetrii neutralino (majorana, masivní, pomalá)
- Detekce nepřímá (cosmic rays a gamy z anihilace WIMPů) a přímá (rozptyl na jádrech aktivní látky v detektoru)

PICASSO



- Detekce částic temné hmoty pomocí přehřáté kapaliny
- Detekuje se pružný rozptyl WIMPu na jádře detekční látky vedoucí ke změně fáze
- Energetický práh detektoru určen provozním tlakem a teplotou (20 °C – 50 °C)
- Zvukový projev změny fáze zaznamenáván piezo snímači
- Bubliny stlačeny zpět do kapek natlakováním (6 bar)
- Nízký práh E_{th} (45 °C) = 2 keV

PICASSO



- 32 detektorů umístěných v 8 boxech kontrolujících teplotu a tlak
- Radiačně čisté nádoby z akrylu a nerezů postaveny v ÚTEFu
- Celkem 2.6 kg aktivní látky

- Umístěno ve SNOlabu, Kanada
- 2 km skály a 50 cm UPW stíní proti kosmickému záření a neutronům



PICO



I. Lawson, E. Vázquez Járegui



M. Ardid, M. Bou-Cabo, I. Felis



NORTHWESTERN
UNIVERSITY

D. Baxter, C.E. Dahl, M. Jin,
J. Zhang



P. Bhattacharjee,
M. Das, S. Seth



R. Filgas, S. Pospisil,
I. Stekl



E. Behnke, H. Borsodi, O. Harris,
I. Levine, E. Mann, J. Wells



S.J. Brice, D. Broemmelsiek,
P.S. Cooper, M. Crisler,
W.H. Lippincott, M.K. Ruschman,
A. Sonnenschein



K. Clark



F. Debris, M. Fines-
Neuschild, C.M. Jackson,
M. Lafrenière, M. Laurin, L.
Lessard,
J.-P. Martin, M.-C. Piro,
A. Plante, O. Scallon,
N. Starinski, V. Zacek



J.I. Collar,
R. Neilson,
A.E. Robinson



D. Maurya, S. Priya



N. Dhungana, J. Farine,
R. Podviyanuk, U. Wichoski



C. Amole, M. Besnier,
G. Caria, G. Giroux,
A. Kamaha, A. Noble



Pacific Northwest
NATIONAL LABORATORY

D.M. Asner, J. Hall



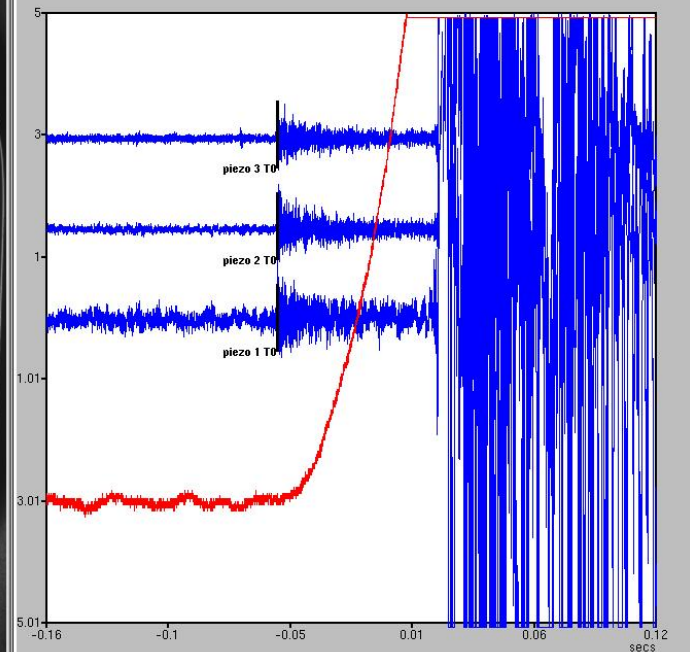
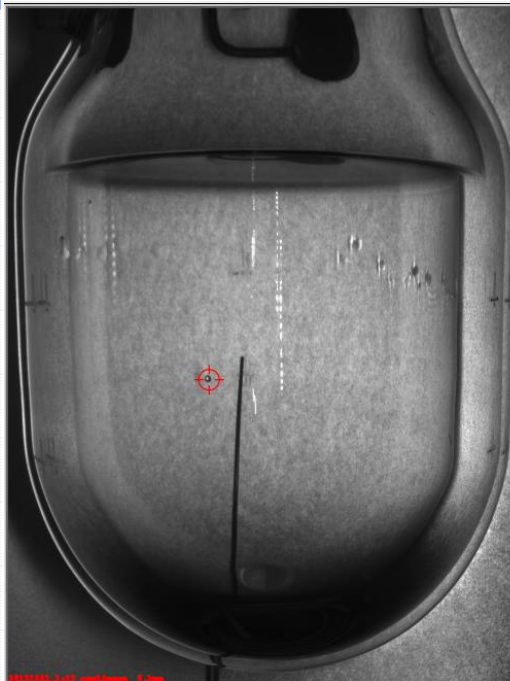
S. Gagnebin, C. Krauss,
D. Marlisov, P. Mitra

PICASSO + COUPP = PICO



PICO kombinuje princip bublinkové komory projektu COUPP a odborné znalosti manipulace s kapalinami z projektu PICASSO

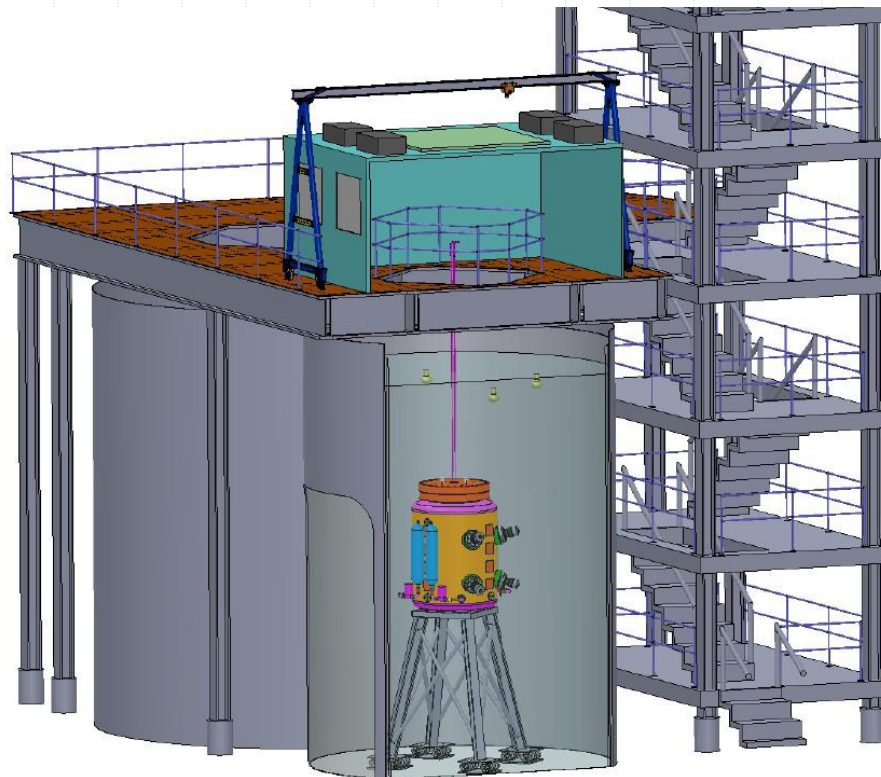
- přehřátá tekutina (C_3F_8) je celá v jedné lahvi z křemenného skla
- se zvukem snímán obraz stereokamerami - možnost lokalizace bublin a jejich počtu
- ve SNOlabu prototypy PICO 2L a COUPP 60 kg – ÚTEF se podílí na zpracování dat



PICO

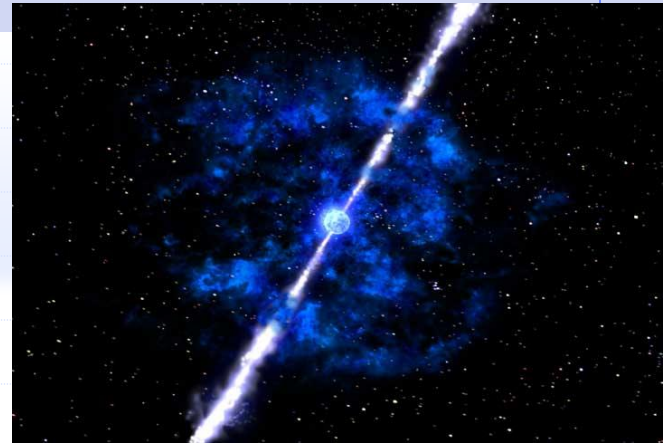


Cílem kolaborace je vybudovat PICO 250L – detektor 2. generace s aktivní látkou C_3F_8 nebo CF_3I

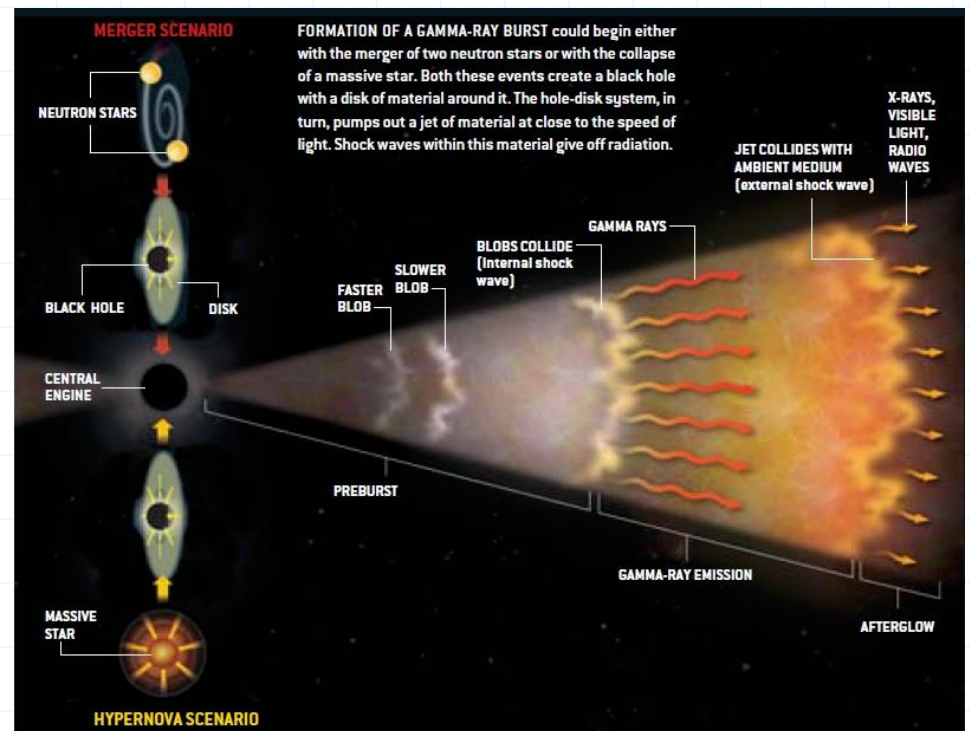


- Pozadí musí být menší než 1 událost/rok
- ÚTEF součástí skupiny nízkého pozadí, která testuje materiály na kontaminaci U/Th (hlavní zdroj neutronů) a má na starosti eliminaci kontaminace Radonem (hlavní zdroj alfa částic) + analýza dat

Gama záblesky



- Nejzářivější a nejkompaktnější exploze ve vesmíru
- Energetický výdej $\sim 10^{51} - 10^{53}$ erg během $10^{-3} - 10^3$ s
- Kosmologický původ – nejvzdálenější pozorované objekty
- Výsledek zhroucení jádra masivní hvězdy nebo splynutí NS+NS/BH+NS
- Většina gravitační energie přeměněna na termální neutrina, zbytek do relativistických výtrysků
- Kinetická energie přeměněna zpět na záření pomocí rázových vln



GROND



- 7 kanálů - 4 optické + 3 NIR (360-2300 nm), schopnost pozorovat současně
- Postaven v MPE, Mnichov
- Od 2007 na 2,2 m teleskopu na ESO observatoři La Silla, Chile



GROND

