

# Eksperyment ICARUS w laboratorium w Gran Sasso

## Problematyka fizyczna

Badanie oddziaływań neutrin słonecznych, atmosferycznych i z wiązki akceleratorowej CNGS oraz poszukiwanie rozpadu protonu przy użyciu wielkich komór TPC wypełnionych ciekłym argonem, np:

- \* Badanie oscylacji  $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_{\tau}$  i  $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_e$
- \* Jednoczesny pomiar oddziaływań typu CC i NC dla neutrin słonecznych
- \* Badanie oddziaływań neutrin atmosferycznych bardzo niskich energii

# Atrakcyjność badania neutrin

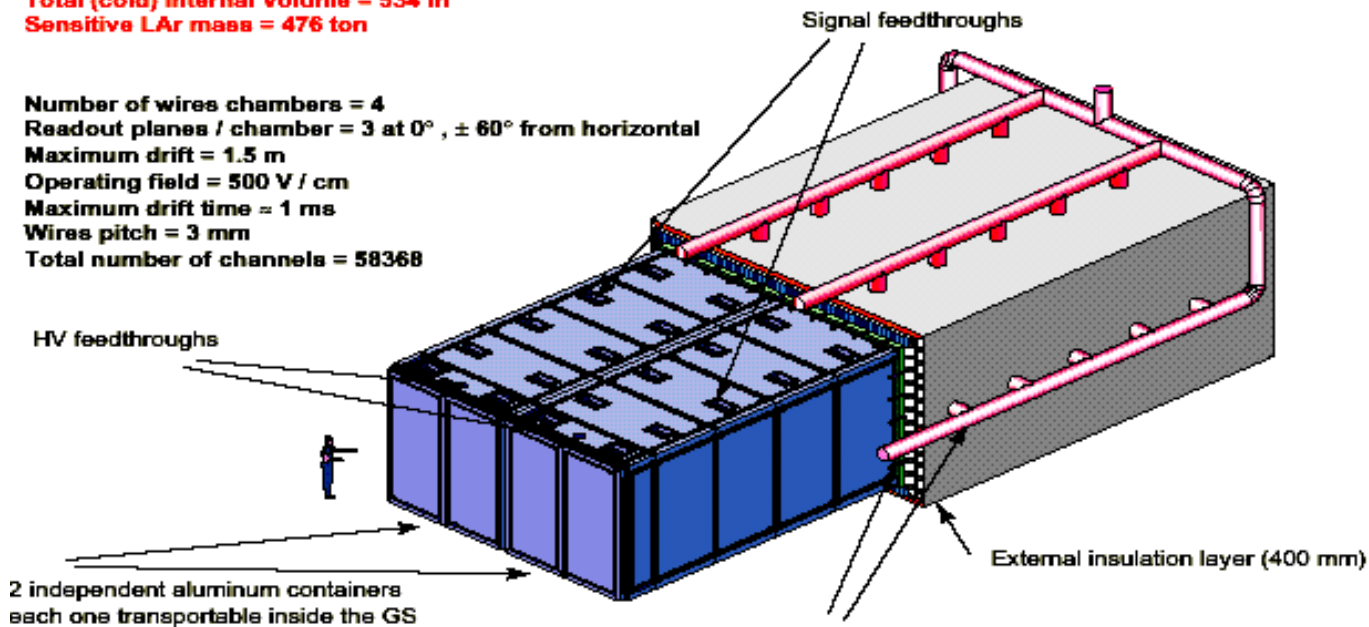
Ű Stwierdzenie oscylacji atmosferycznych neutrin mionowych w eksperymencie SuperKamiokande w 1998 roku oraz oscylacji słonecznych neutrin elektronowych w eksperymencie SNO w 2001 roku stanowi przełom, gdyż oznacza niezerowe, chociaż bardzo małe masy neutrin. Ta obserwacja co najmniej wymusza modyfikacje Modelu Standardowego, a najprawdopodobniej doprowadzi do głębokich zmian w teorii.

Ű Dynamiczny rozwój i perspektywiczność: kilka nowych eksperymentów właśnie rozpoczęło lub wkrótce rozpocznie zbieranie danych, trzy programy eksperymentalne z długą bazą pomiarową, programy R&D dotyczące tzw. fabryk neutrin, gwałtowny wzrost liczby publikacji neutrinowych

# Najważniejsze osiągnięcie 2001 roku: bardzo udane testy pierwszej docelowej komory TPC z promieniami kosmicznymi

Number of independent containers = 2  
Single container Internal Dimensions: Length = 19.6 m , Width = 3.9 m , Height = 4.2 m  
Total (cold) Internal Volume = 534 m<sup>3</sup>  
Sensitive LAr mass = 476 ton

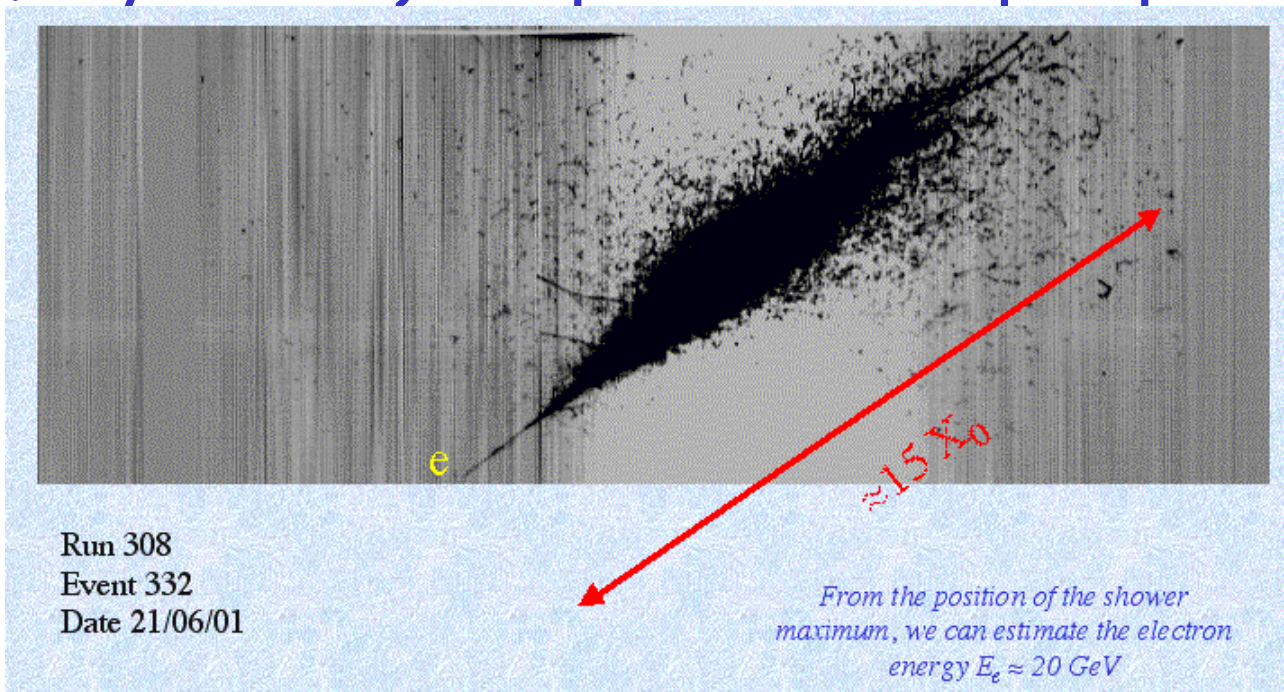
Number of wires chambers = 4  
Readout planes / chamber = 3 at 0° , ± 60° from horizontal  
Maximum drift = 1.5 m  
Operating field = 500 V / cm  
Maximum drift time = 1 ms  
Wires pitch = 3 mm  
Total number of channels = 58368



Ů Addendum do pierwotnego propozycji eksperymentu ICARUS z projektem rozbudowy detektora od 600 ton do kilku kton, przedstawione włoskim komitetem naukowym pod koniec listopada 2001

# Atrakcyjność techniki eksperymentalnej

- Nowatorska technika bazująca na wielkich komorach TPC wypełnionych ciekłym argonem. Trójwymiarowy obraz przypadku oddziaływania w oparciu o pomiar sygnałów na drutach i pomiar czasu dryfu oraz bardzo dobry pomiar kalorymetryczny.
- Uniwersalny detektor dla badań neutrin - możliwość jednoczesnego badania oddziaływań neutrin z szerokiego zakresu energii, a więc neutrin słonecznych, atmosferycznych i akceleratorowych (wiązka CNGS, fabryki neutrin) oraz poszukiwania rozpadu protonu.



# Osiągnięcia

- Ú Powstanie prężnej polskiej grupy pracującej od blisko dwu lat w eksperymencie ICARUS:  
24 uczestników z Katowic, Krakowa, Warszawy i Wrocławia,  
koordynatorka - A.Zalewska z IFJ,  
obsługa 90 dyżurów podczas testów detektora ICARUS w czerwcu i lipcu 2001 r.,  
prace obejmują udział w analizie danych z testów i w symulacjach, prace teoretyczne służące poprawie generatorów fizycznych, prace nad elektroniką odczytu i obliczenia mechaniczne, a od 2003 r. wkład aparaturowy do rozbudowy detektora
- Ú Dwa addenda do pierwotnego proposalu eksperymentu oraz dwa pierwsze artykuły konferencyjne z udziałem Polaków
- Ú Środowiskowe seminarium neutrinowe w IFJ

## Perspektywy

- Ů Początek 2003 roku: instalacja w Gran Sasso detektora o masie 600 ton.
- Ů Począwszy od połowy 2003 roku badania oddziaływań neutrin słonecznych i atmosferycznych oraz poszukiwania rozpadu protonu.
- Ů Równolegle rozbudowa detektora przez „klonowanie” czyli dodawanie kolejnych wielkich komór TPC - celem jest zbudowanie detektora o masie kilku kton.
- Ů 2006: dojdą badania oddziaływań neutrin mionowych z wiązki CNGS