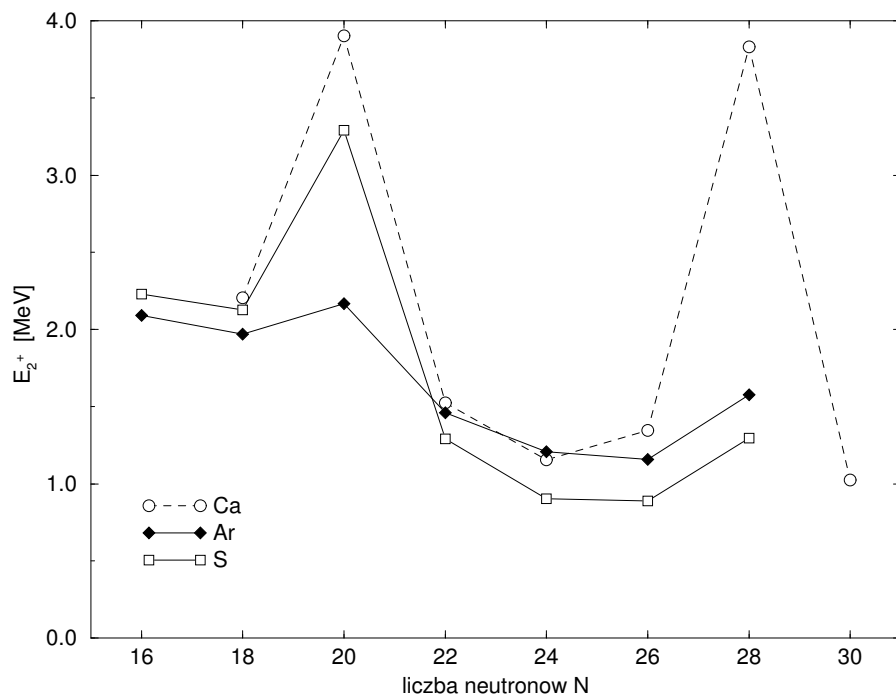
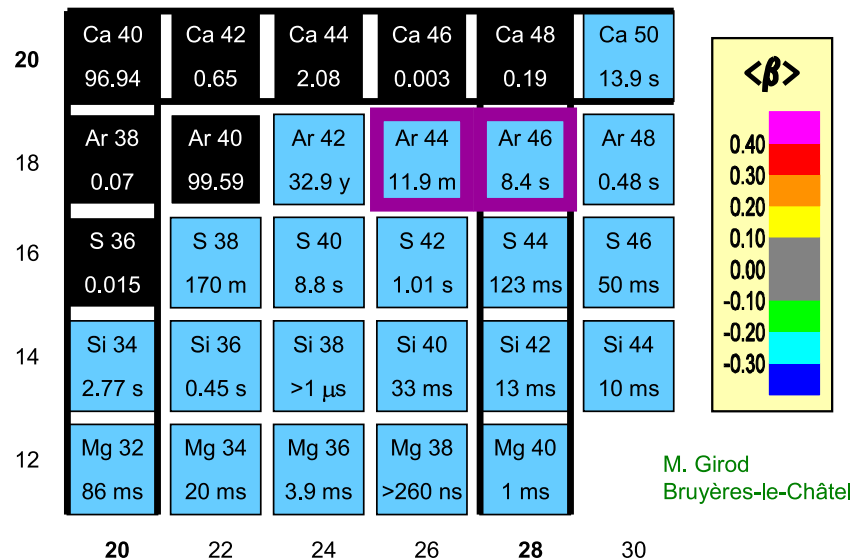

Wzbudzenie kulombowskie neutrono-nadmiarowego ^{44}Ar

Magda Zielińska, ŚLCJ UW

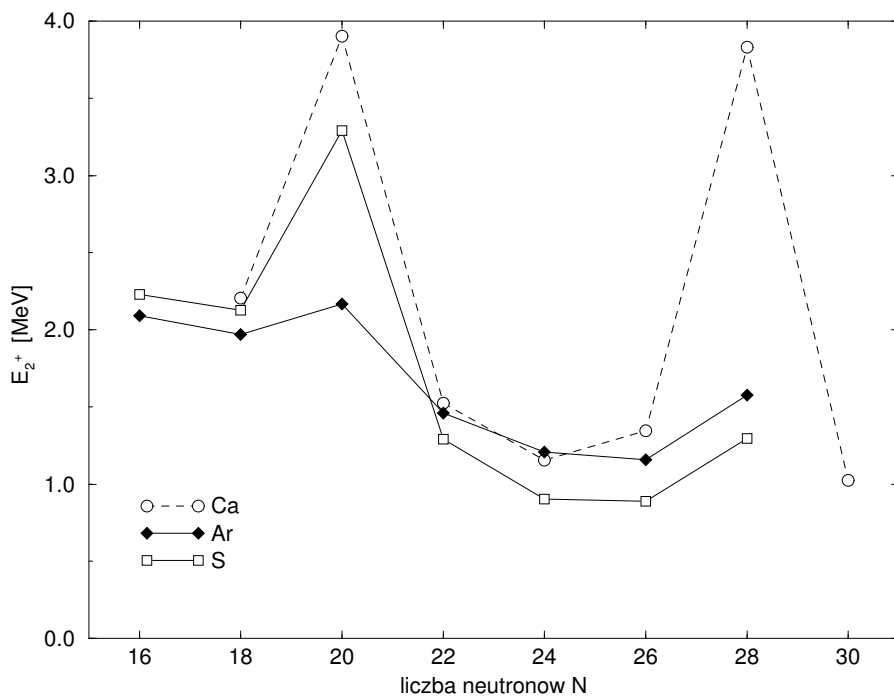
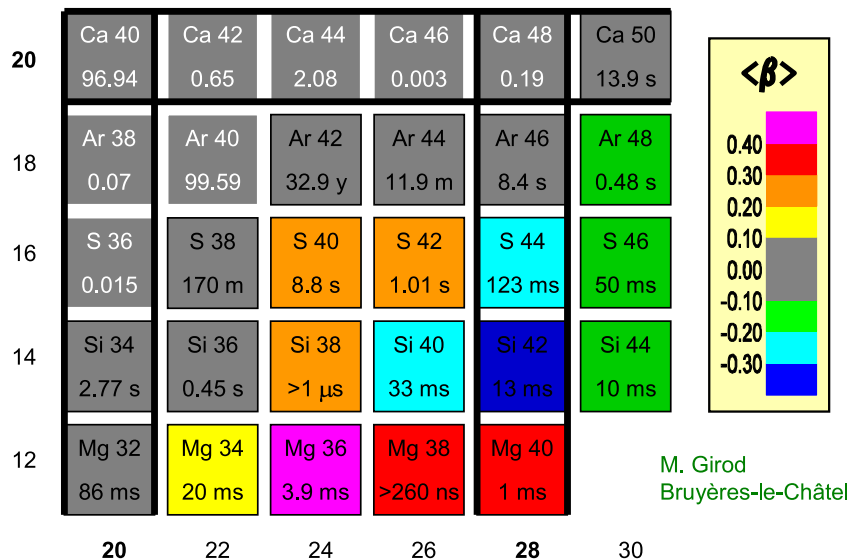
Motywacja

- ewolucja powłoki N=28 poniżej ^{48}Ca
- możliwa koegzystencja kształtu



Motywacja

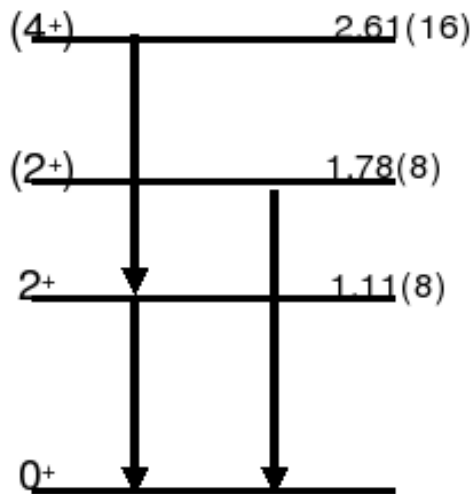
- ewolucja powłoki N=28 poniżej ^{48}Ca
- możliwa koegzystencja kształtu



β_2	metoda	
+0.18	Hartree-Fock + Skyrme	T.Werner et al.,
-0.14	relativ. mean-field	Nucl.Phys. A597,327(1996)
-0.13	relativ. Hartree-Bogoliubov	G.Lalazissis et al.,
+0.16	RMF + BCS	Phys.Rev. C60,14310(1999)

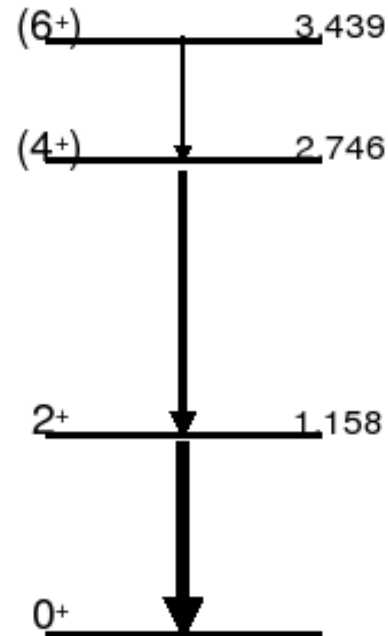
Dane spektroskopowe o ^{44}Ar

double fragmentation



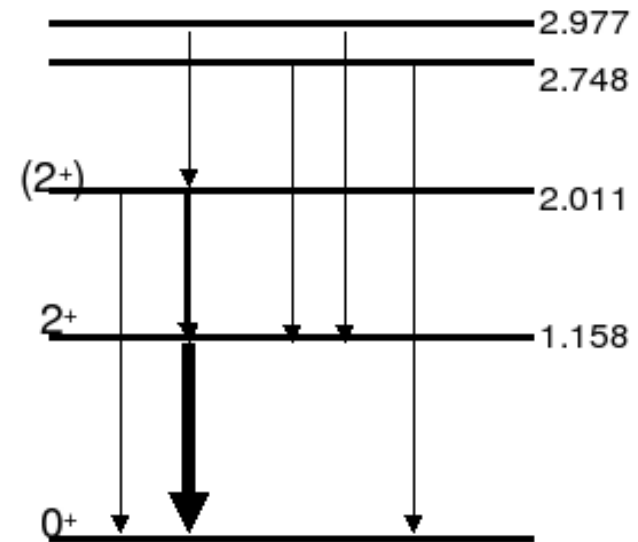
S. Wan et al.,
EPJA 6, 167 (1999)

deep inelastic



B. Fornal et al.,
EPJA 7, 147 (2000)

beta decay



J. Mrazek et al.,
Nucl. Phys. A 734, E65 (2004)

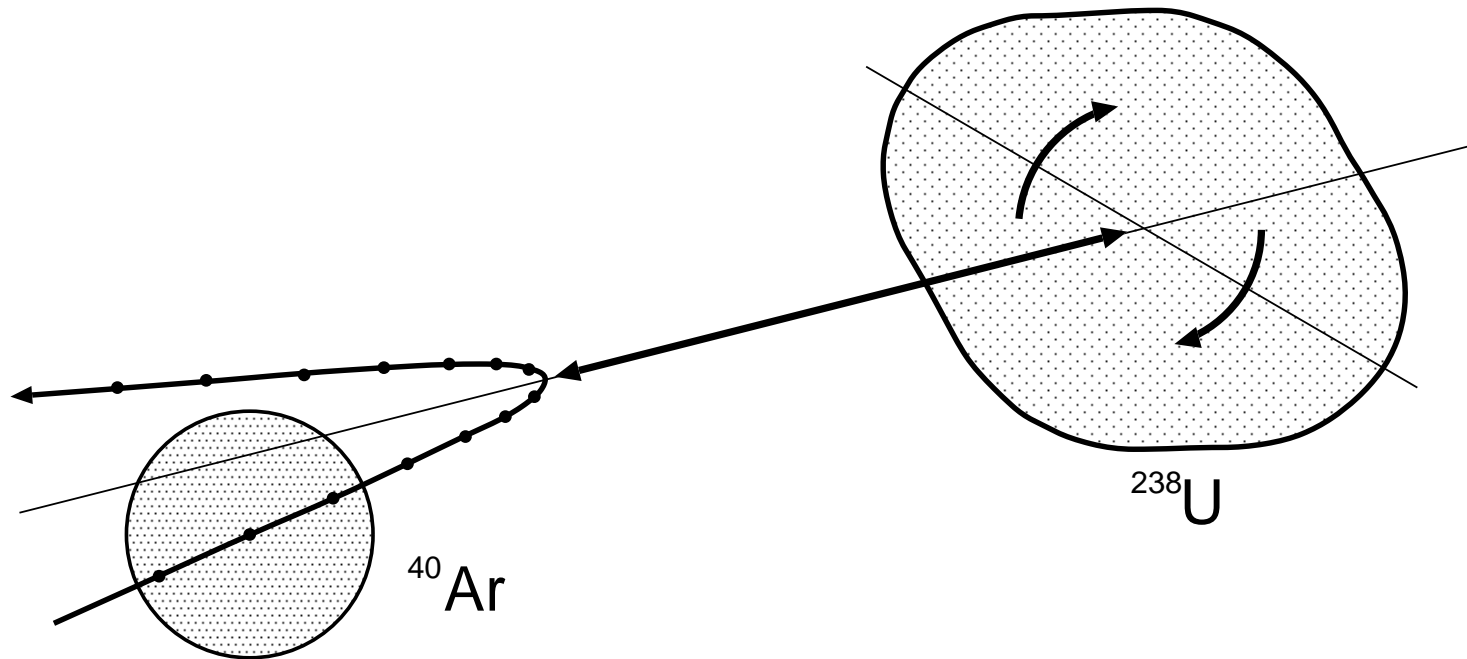
- $B(E2; 2^+ \rightarrow 0^+) = 345 (41) e^2\text{fm}^4$

relatywistyczne wzbudzenie kulombowskie, Scheit et al., Phys. Rev. Lett. 77, 3967 (1996)

Metoda wzbudzenia kulombowskiego

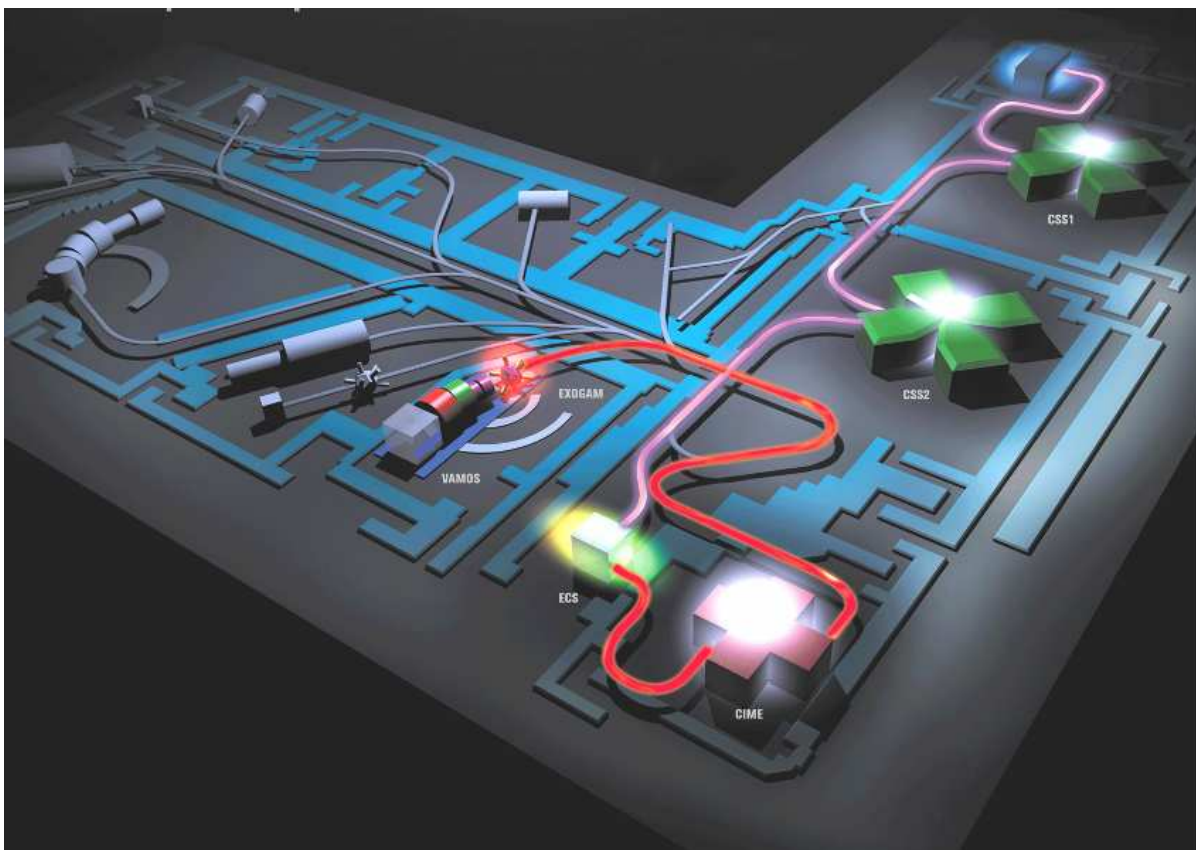
Założenia metody:

- zachowana minimalna odległość ($\sim 5\text{fm}$) – odcinamy się od oddziaływań jądrowych,
- mały przekaz energii – umożliwia traktowanie kinematyki klasycznie.



- Obserwowane wzbudzenie zależy od energii wiązki, (Z, A) partnerów i parametru zderzenia. Parametr zderzenia decyduje o obserwowanym kącie rozproszenia.

Wiązki i tarcze



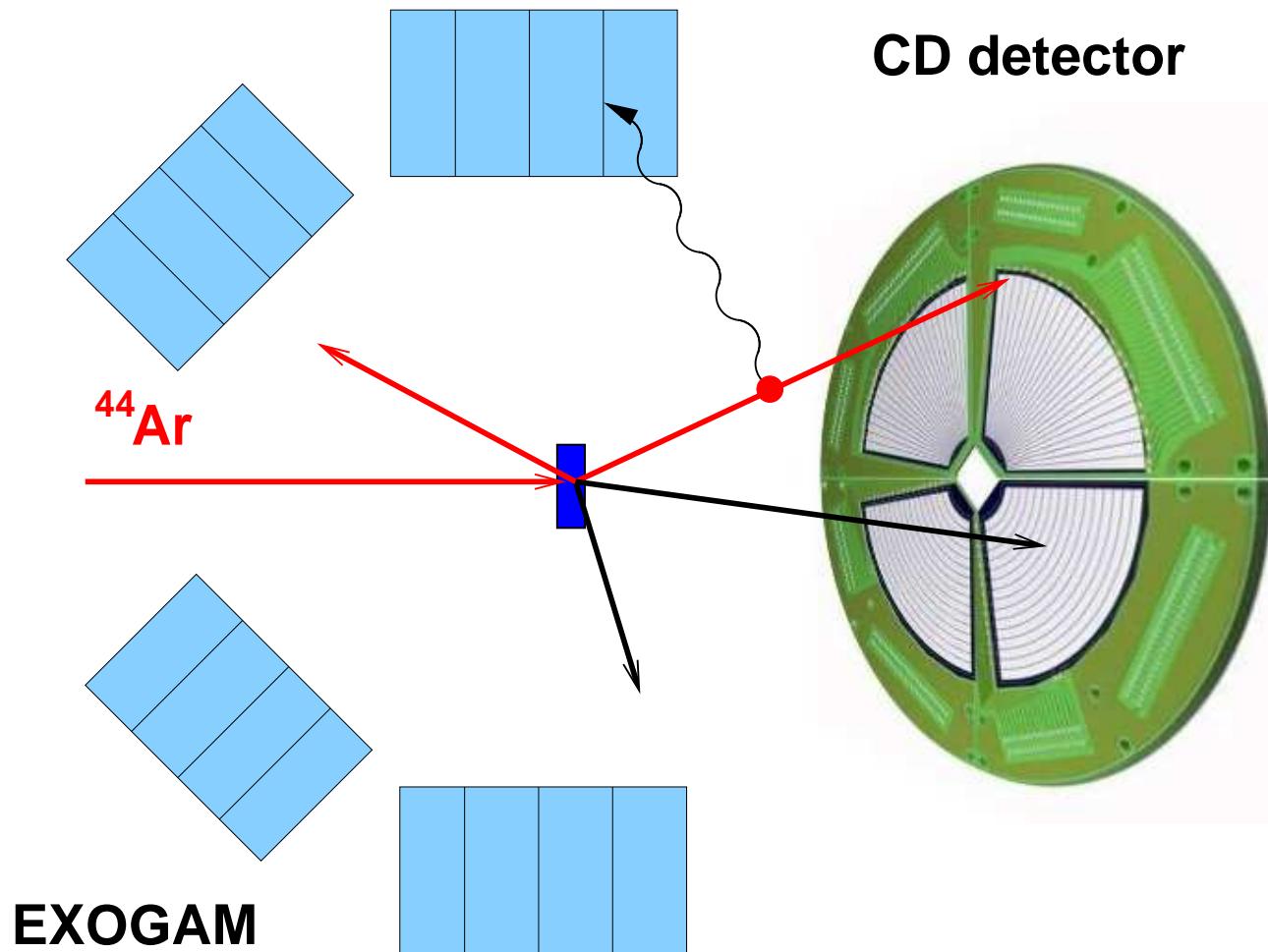
- Wiązka pierwotna:

^{48}Ca , 60 MeV/A,
3.5 μA (prawie 600W)

- Wiązka wtórna: ^{44}Ar

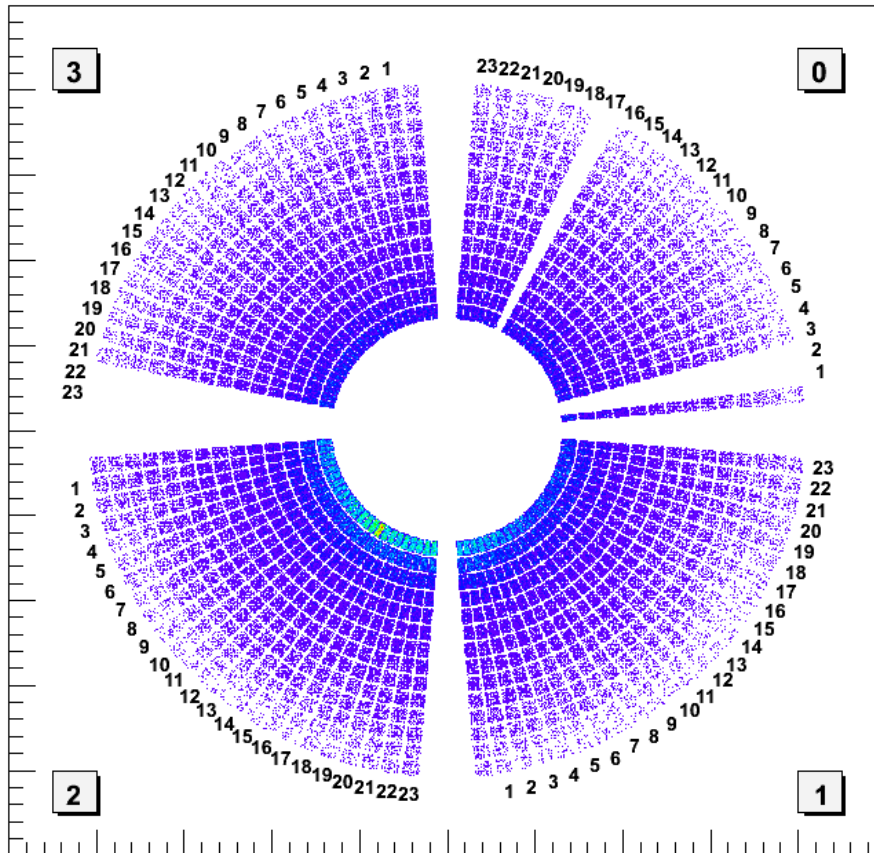
energia wiązki	intensywność	tarcza	grubość tarczy	czas pomiaru
3.68 MeV/A	$2.4 \cdot 10^5$ pps	^{208}Pb	1 mg/cm ²	13 UT
2.68 MeV/A	$2.0 \cdot 10^5$ pps	^{109}Ag	0.9 mg/cm ²	8 UT

Układ doświadczalny

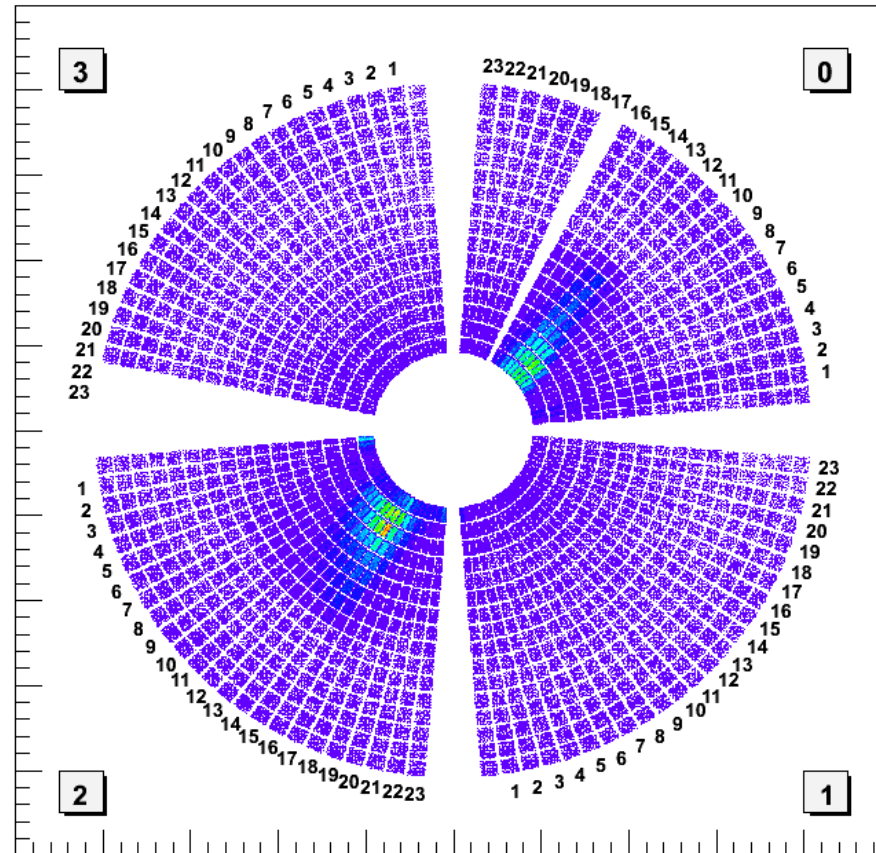


- EXOGAM: 10 segmentowanych detektorów typu clover (wydajność 13% przy energii 1.3 MeV)
- segmentowany detektor cząstek rozproszonych: 96 sektorów, 16 pierścieni

Intensywności w detektorze CD

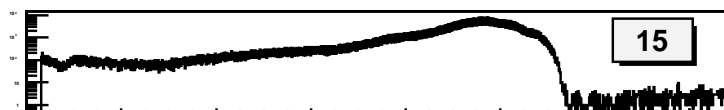
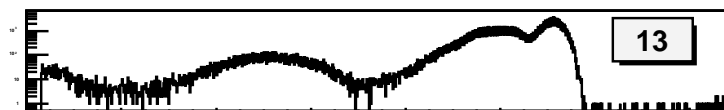
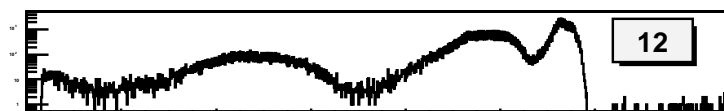
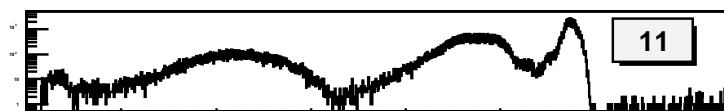
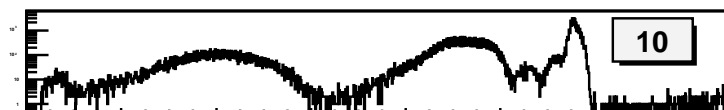
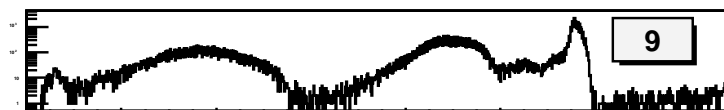
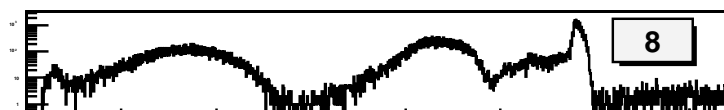
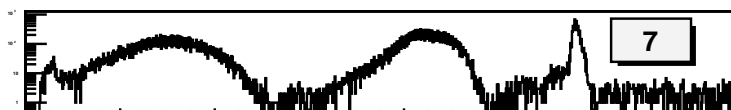
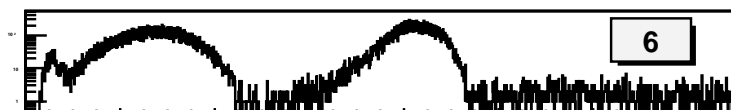
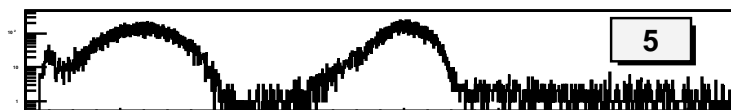
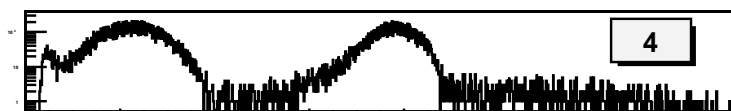
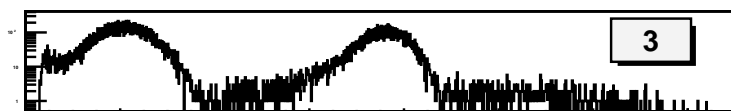
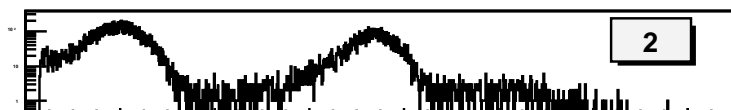
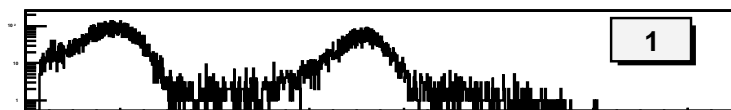


wiązka rozproszona

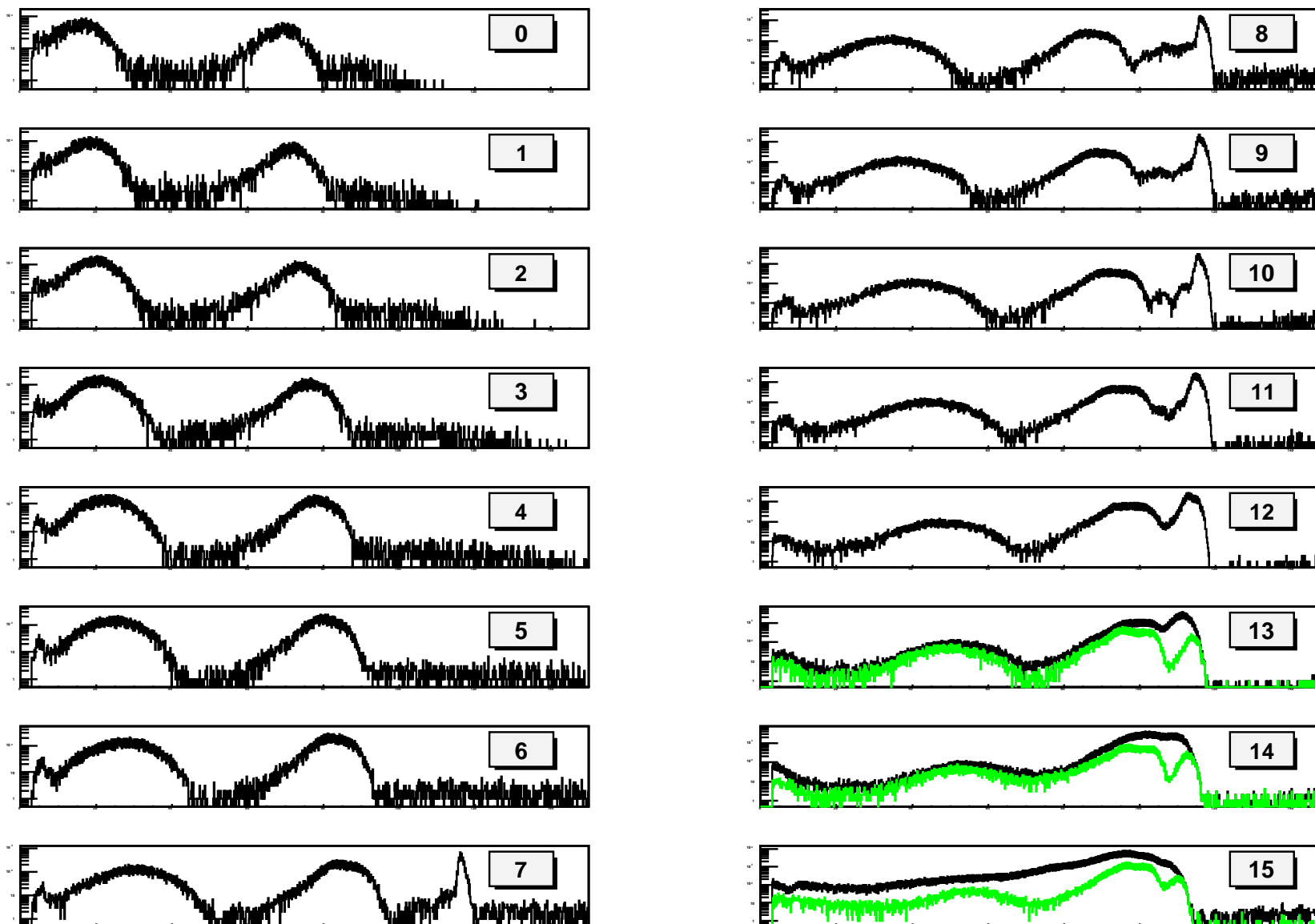


wiązka bezpośrednia

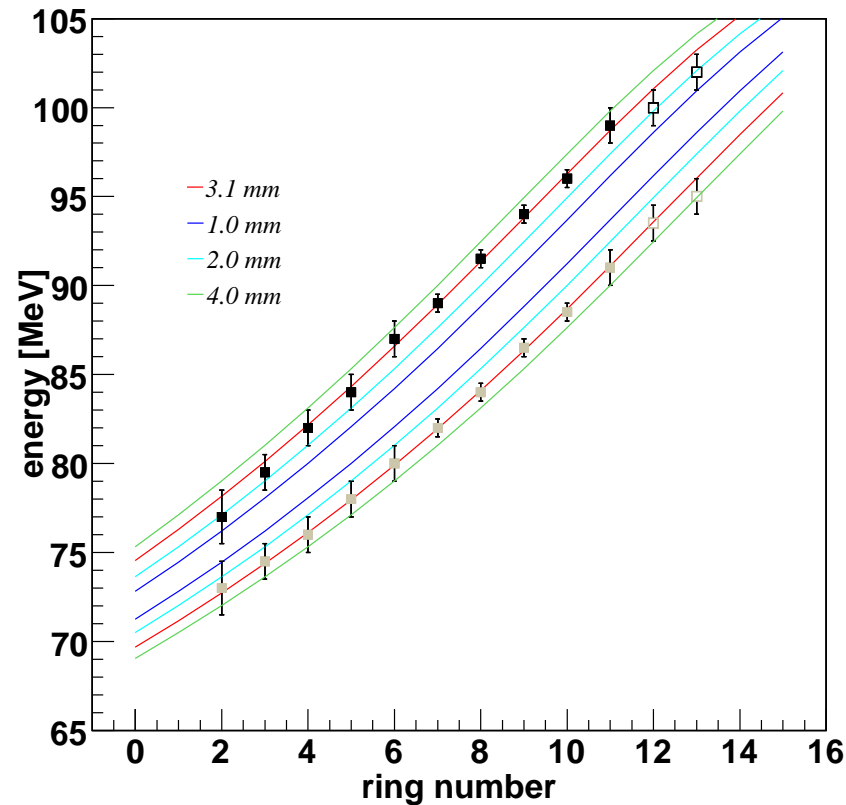
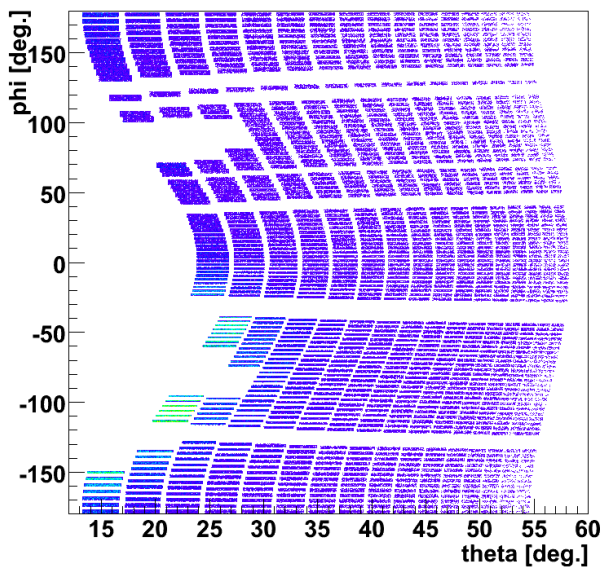
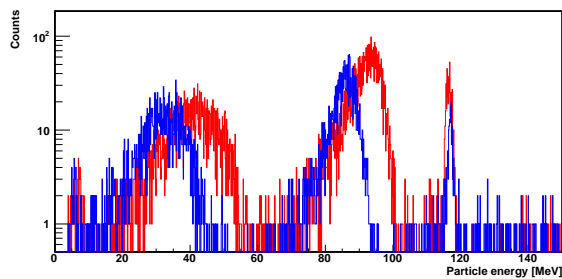
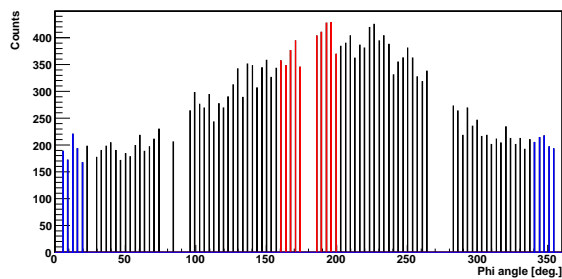
Identyfikacja jąder odrzutu i rozproszonej wiązki



Identyfikacja jąder odrzutu i rozproszonej wiązki

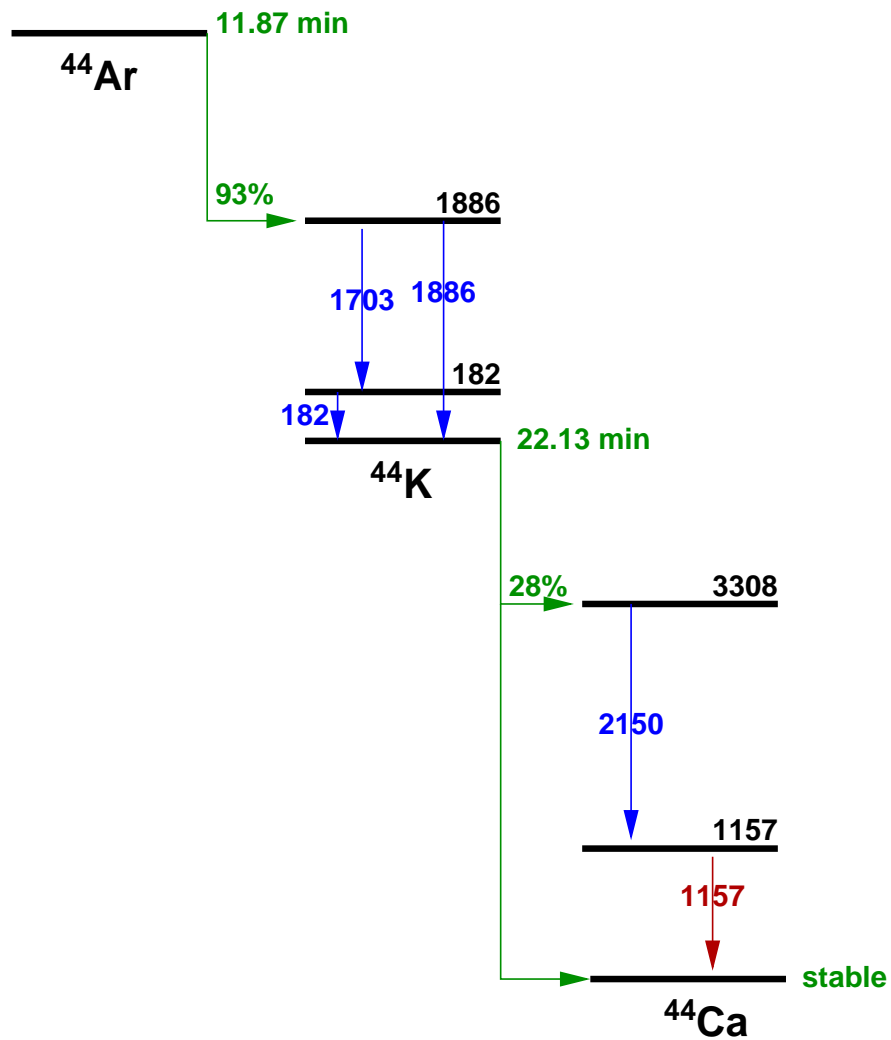
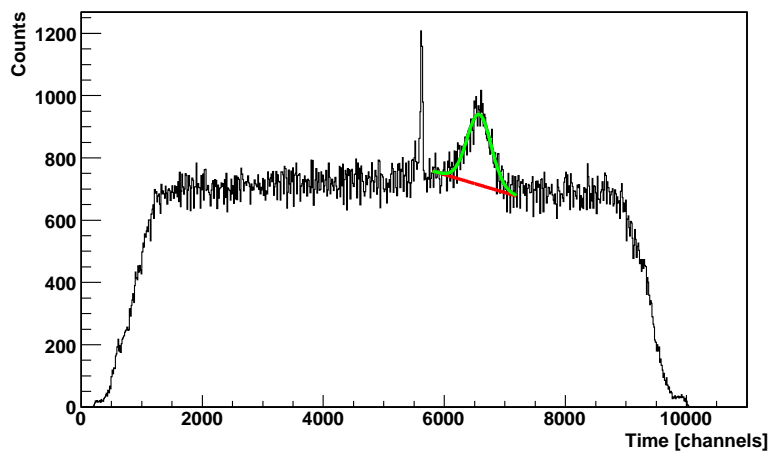
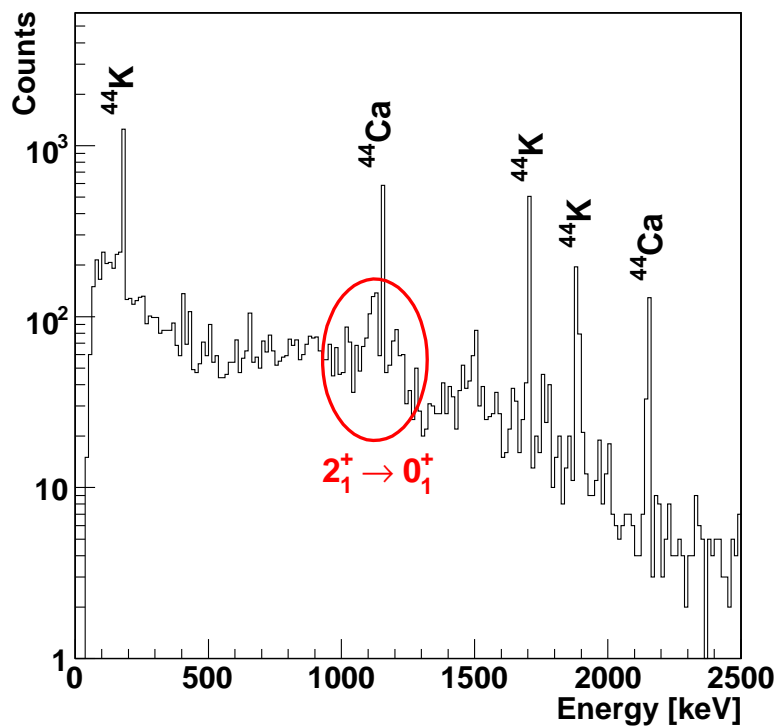


W które miejsce tarczy padała wiązka?



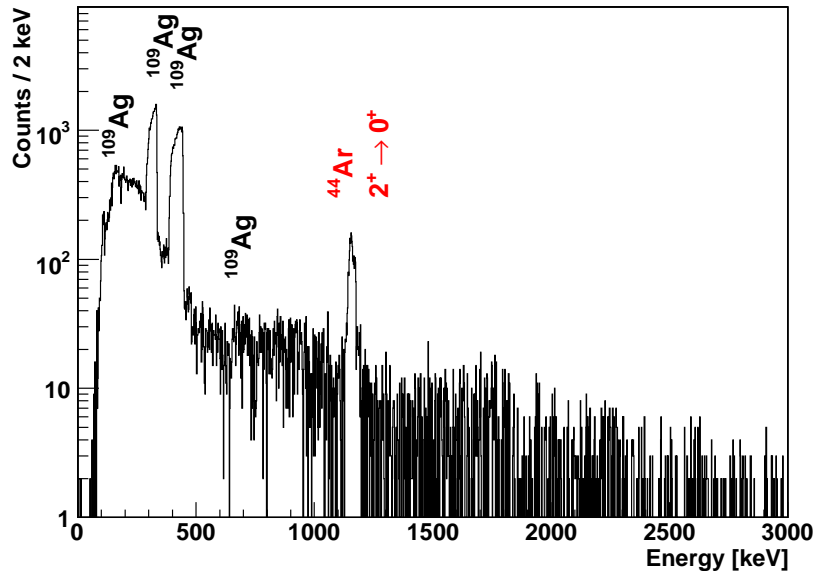
- oszacowanie potwierdzone podczas korekty dopplerowskiej
- skomplikowany kształt detektora w zmiennych (θ, ϕ) z uwagi na:
 - wiązkę nietrafiającą w środek tarczy
 - uszkodzone części detektora

Tło z rozpadów beta

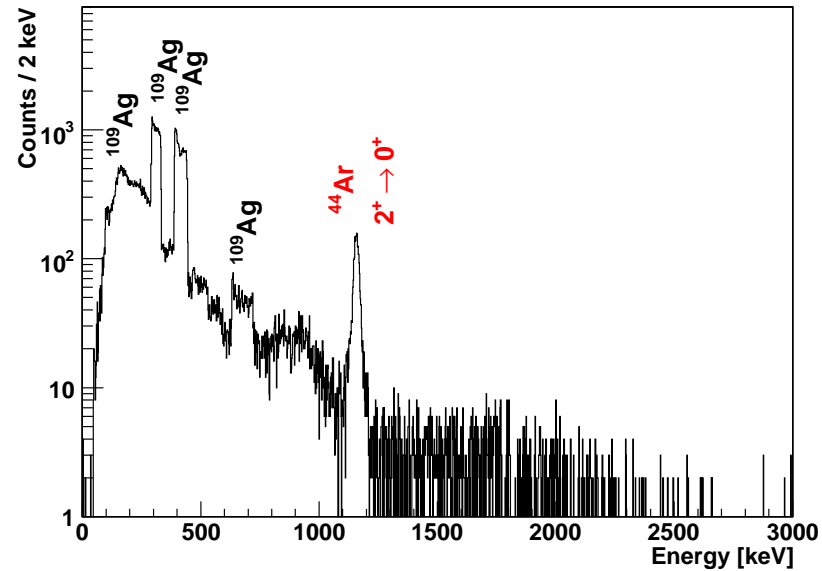


Wyniki z tarczy ^{109}Ag

detekcja wiązki rozproszonej



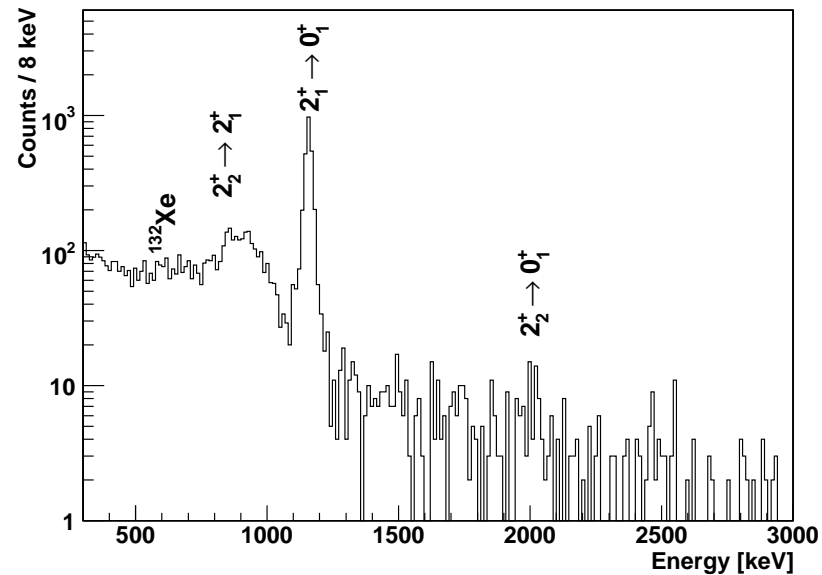
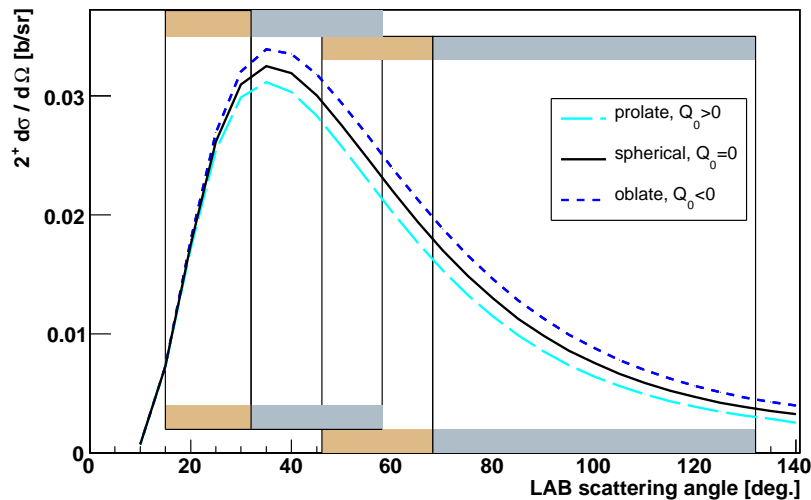
detekcja jądra odrzutu



- statystyka wystarczająca, aby podzielić dane na kilka zakresów kątowych:
 - ~ 4300 zliczeń w linii $2_1^+ \rightarrow 0^+$ (1158 keV)
 - ~ 50 zliczeń w linii $2_2^+ \rightarrow 2_1^+$ (852 keV)
 - do normalizacji: powyżej 50 000 zliczeń w liniach 310 keV i 415 keV w ^{109}Ag

Wyznaczenie elementów macierzowych przejść E2

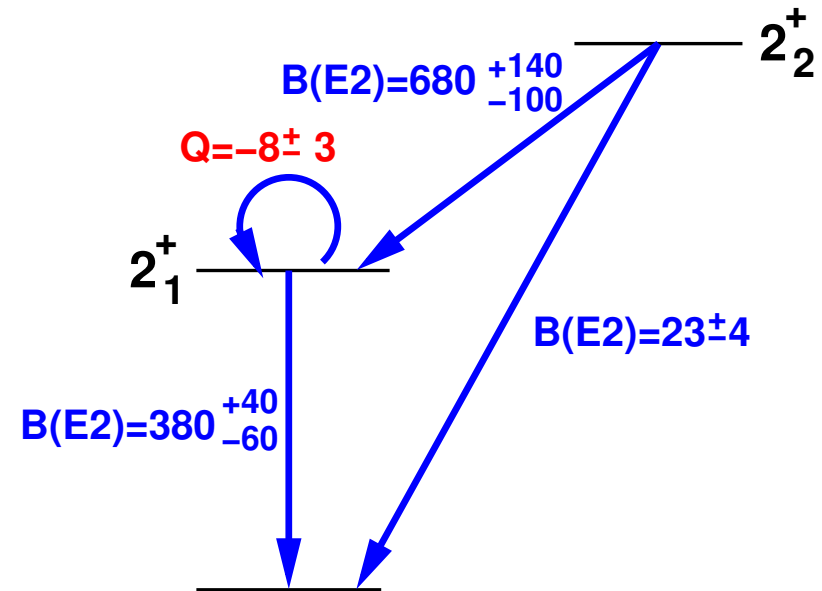
tarcza ^{208}Pb , detekcja jądra odrzutu



- najniższe kąty rozproszenia – zaniedbywalny wpływ momentu kwadrupolowego \rightarrow wyznaczenie $B(E2; 2_1^+ \rightarrow 0^+)$
- dane z pozostałych zakresów kątowych + dane z tarczy Pb \rightarrow wyznaczenie momentu kwadrupolowego stanu 2_1^+ i innych $B(E2)$
- względna normalizacja zakresów kątowych w oparciu o wzbudzenie tarczy
- liczba i wielkość zakresów kątowych dobrana tak, aby uzyskać maksymalną czułość na moment kwadrupolowy

Wyniki

- $B(E2; 2_1^+ \rightarrow 0^+)$ zgodne z wynikiem pomiaru przy energii relatywistycznej ($345 (41) e^2 \text{fm}^4$)
- **moment kwadrupolowy** stanu 2_1^+ wyznaczony z dokładnością 35%
- $B(E2; 2_2^+ \rightarrow 2_1^+)$ i $B(E2; 2_2^+ \rightarrow 0^+)$ wyznaczone z dokładnością 20%



$B(E2)$ wyrażone w $e^2 \text{fm}^4$, Q w $e \text{fm}^2$

- Co dalej?
 - uzupełniający pomiar czynników g (i $B(E2)$) w jądrach $^{42,44,46}\text{Ar}$ (A. Stuchbery *et al.*, zaakceptowany w MSU)
 - wzbudzenie kulombowskie ^{46}Ar ?

Osoby zaangażowane w projekt

Magda Zielińska^{1,2}, Andreas Görger¹, Alexander Bürger³, Wilton Catford⁴,
Emmanuel Clément^{1,5,6}, Cédric Dossat¹, Jędrrek Iwanicki²,
Wolfram Korten¹, Joa Ljungvall¹, Paweł J. Napiorkowski², Daniel Pięta⁷,
Geirr Sletten⁸, Julian Srebrny², Christophe Theisen¹, Kasia Wrzosek²

1) Dapnia/SPhN, CEA Saclay, Francja; 2) ŚLCJ UW; 3) University of Bonn, Niemcy; 4)
University of Surrey, Guildford, Wielka Brytania; 5) CERN, Geneva, Szwajcaria; 6) GANIL,
Caen, Francja; 7) Politechnika Warszawska; 8) NBI Copenhagen, Dania;

Wyniki - porównanie z teorią

