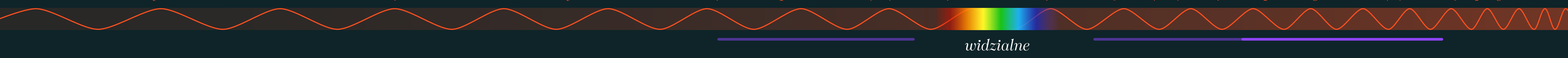


SYNCHROTRON SOLARIS

Synchrotron to rodzaj akceleratora kołowego, czyli urządzenia, w którym przyspiesza się naładowane cząstki. Poruszają się one po torze zamkniętym – w przeciwieństwie do akceleratorów liniowych, w których cząstki przemieszczają się po linii prostej. W synchrotronie SOLARIS krążą elektrony. Są one wytwarzane w dziale elektronowym, przyspieszane w akceleratorze liniowym, a następnie wstrzykiwane do pierścienia akumulacyjnego.

Za każdym razem, gdy potężne magnesy zakrzywiają tor ruchu wiązki, elektrony emitują niezwykle jasne promieniowanie zwane światłem synchrotronowym, którego widmo rozciąga się od podczerwieni aż do światła rentgenowskiego. Światło kierowane jest na rozmaite linie badawcze, gdzie wykorzystywane jest w wielu eksperymentach i pomiarach.

Przykładowe zastosowania

Elektronika, półprzewodniki.

Badania materiałów dwuwymiarowych (grafen).

Fizyka kwantowa materiałów nowej generacji.

Pomiary spinotroniczne, magnoniczne, analiza izolatorów topologicznych i nadprzewodników.

Analizy redox.

Analiza substancji krystalicznych.

Analiza chemiczna materiałów różnego pochodzenia.

Analiza składu meteorytów.

Rekonstrukcje struktury atomowej biocząsteczek.

Analizy polimerów.

Obrazowanie uporządkowanych struktur biologicznych.

Obrazowanie struktur komórkowych.

Badania histopatologiczne tkanek.

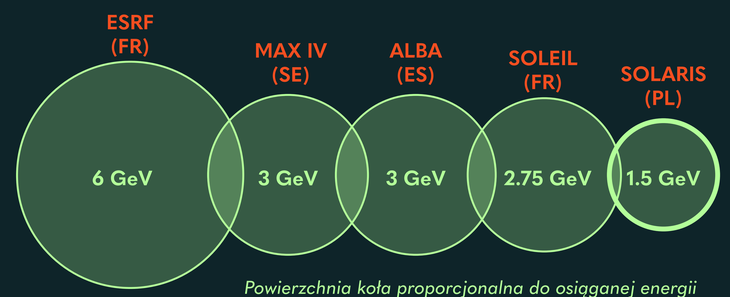
Obrazowanie chorób neurodegeneracyjnych.

Wiele różnych świateł

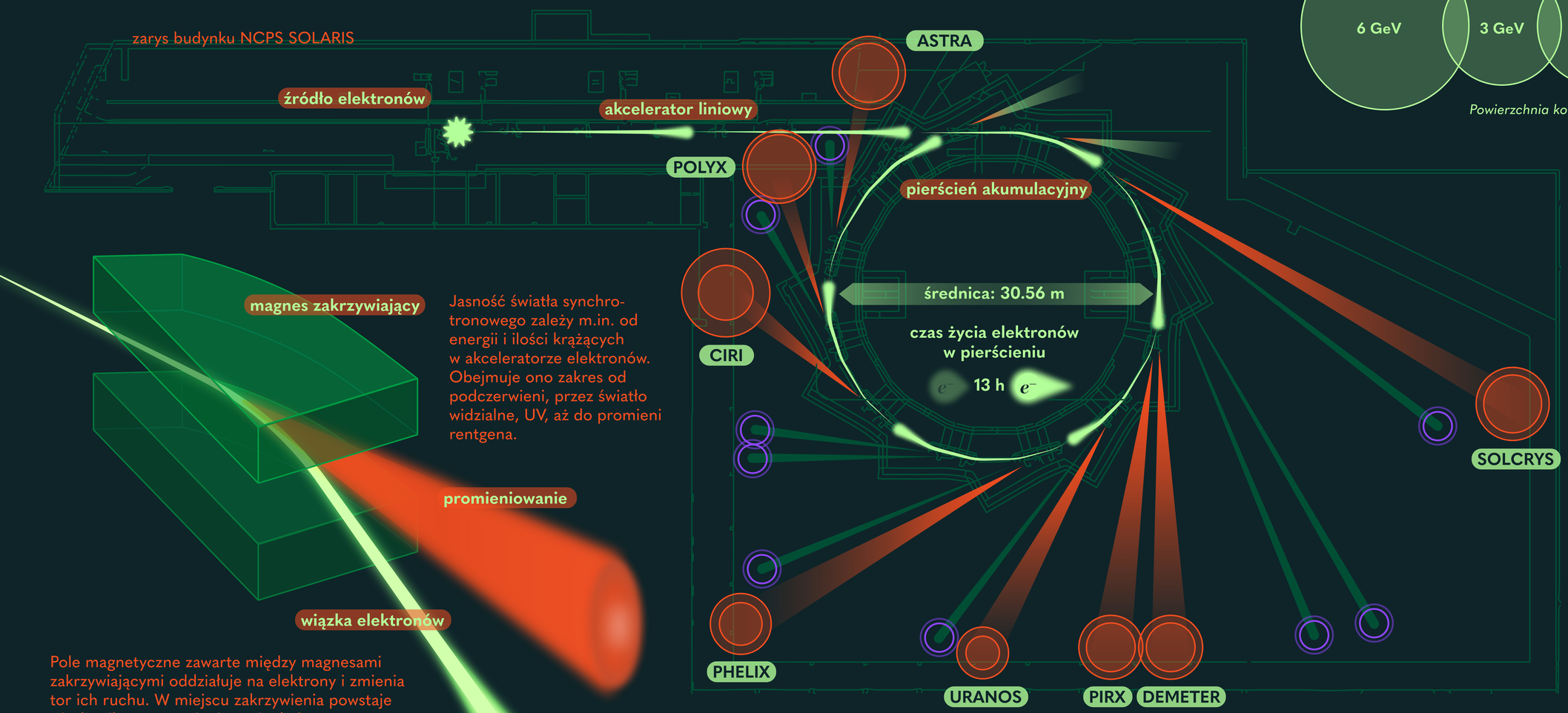
Światło widzialne, które rejestrują nasze oczy, to tylko część widma promieniowania elektromagnetycznego. Rozciąga się ono od fal najmniej zasobnych w energię (radiowych), aż do ekstremalnie energetycznego promieniowania gamma. SOLARIS pracuje ( ) w zakresie promieniowania rentgenowskiego, a niektóre jego metody korzystają też z podczerwieni i ultrafioletu ( ).

W szeregu

Wykres pokazuje porównanie energii elektronów w pierścieniu akumulacyjnym dla kilku znanych synchrotronów.



Powierzchnia koła proporcjonalna do osiąganej energii



Jasność światła synchrotronowego zależy m.in. od energii i ilości krążących w akceleratorze elektronów. Obejmuje ono zakres od podczerwieni, przez światło widzialne, UV, aż do promieni rentgena.

Pole magnetyczne zawarte między magnesami zakrzywiającymi oddziałuje na elektrony i zmienia tor ich ruchu. W miejscu zakrzywienia powstaje wiązka silnego promieniowania, która opuszcza akcelerator stycznie do toru ruchu elektronów.

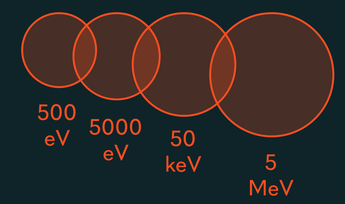
Legenda

Istniejące i planowane linie badawcze

Linie diagnostyczne

Miejsce na przyszłe linie badawcze

Energia wykorzystywana przez poszczególne linie badawcze (zewn./wewn. okrąg = max/min)



Powierzchnia koła proporcjonalna do logarytmu dziesiętnego energii - oznacza to, że koło o dwa razy większej powierzchni pokazuje 100 razy większą energię

#NAUKOSKOP

SOLARIS NARODOWE CENTRUM PROMIENIOWANIA SYNCHROTRONOWEGO

CAFE Na·µ ·Ka· ··UJ

CC BY SA

Dla Cafe Nauka, Uniwersytet Jagielloński. Projekt graficzny: Drobne Kreski / szdrobniak.pl
Opracowanie merytoryczne na podstawie materiałów Narodowego Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS