

Delta z wizytą w Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych CERN

Urządzenia badawcze, z których korzysta się we współczesnej fizyce, stają się z każdym rokiem coraz większe, coraz bardziej złożone, a przede wszystkim coraz kosztowniejsze. Niezbędne nakłady na prowadzenie badań podstawowych w dziedzinie fizyki cząstek elementarnych przekraczają możliwości budżetowe właściwie wszystkich państw świata (z wyjątkiem Stanów Zjednoczonych i Związku Radzieckiego), współpraca międzynarodowa staje się więc warunkiem koniecznym rozwoju naszej wiedzy. W latach pięćdziesiątych powstały w Europie dwie międzynarodowe organizacje zajmujące się badaniami w dziedzinie fizyki cząstek elementarnych: Zjednoczony Instytut Badań Jądrowych z siedzibą w Dubnej w okręgu moskiewskim (ZSRR) i Europejska Organizacja Badań Jądrowych zlokalizowana w pobliżu Genewy w Szwajcarii. Polska jest pełnoprawnym członkiem pierwszej i członkiem obserwatorem drugiej organizacji. Wydatki na prace badawcze pokrywane są ze stałych corocznych składek państw członkowskich organizacji.

Cern istnieje oficjalnie od 1954 r, jego laboratoria zlokalizowane są w Szwajcarii przy samej granicy francuskiej, w niewielkiej odległości od małego prowincjonalnego miasteczka Meyrin. Na zdjęciu lotniczym wykonanym z wysokości 4000 m naniesiono linią przerywaną zarys granicy państwowej pomiędzy Francją a Szwajcarią. Proś a, dobrze widoczna na zdjęciu droga łączy francuskie miasteczko St. Genis (u dołu zdjęcia), Meyrin i Genewę leżącą nad jeziorem, któremu dała nazwę. Po prawej stronie drogi, zaraz za granicą, już na terytorium szwajcarskim, leży obszar zajmowany początkowo przez laboratoria. Znajduje się tam ledwie widoczny na zdjęciu (bowiem wał ziemny porośnięty jest trawą) pierścień synchrociklotronu o średnicy 200 m, przyspieszającego protony do energii 28 GeV.

W roku 1965 teren laboratorium powiększono o część leżącą po stronie francuskiej, budując tam urządzenie do zderzania cząstek biegnących naprzeciwko siebie (dobrze widoczny na zdjęciu pierścień o średnicy 300 m). W roku 1971 rozpoczęto budowę wielkiego podziemnego akceleratora o średnicy 2200 m, którego położenie oznacza na zdjęciu przerywany okrąg. Urządzenie to będzie przyspieszało protony do energii około 500 GeV. W oddali, już znowu po stronie francuskiej (granica z drugiej strony nie jest zaznaczona), bieleją ośnieżone Alpy z najwyższym szczytem Mont Blanc (4810 m n.p.m) pośrodku.

PHOTO SWISSAIR



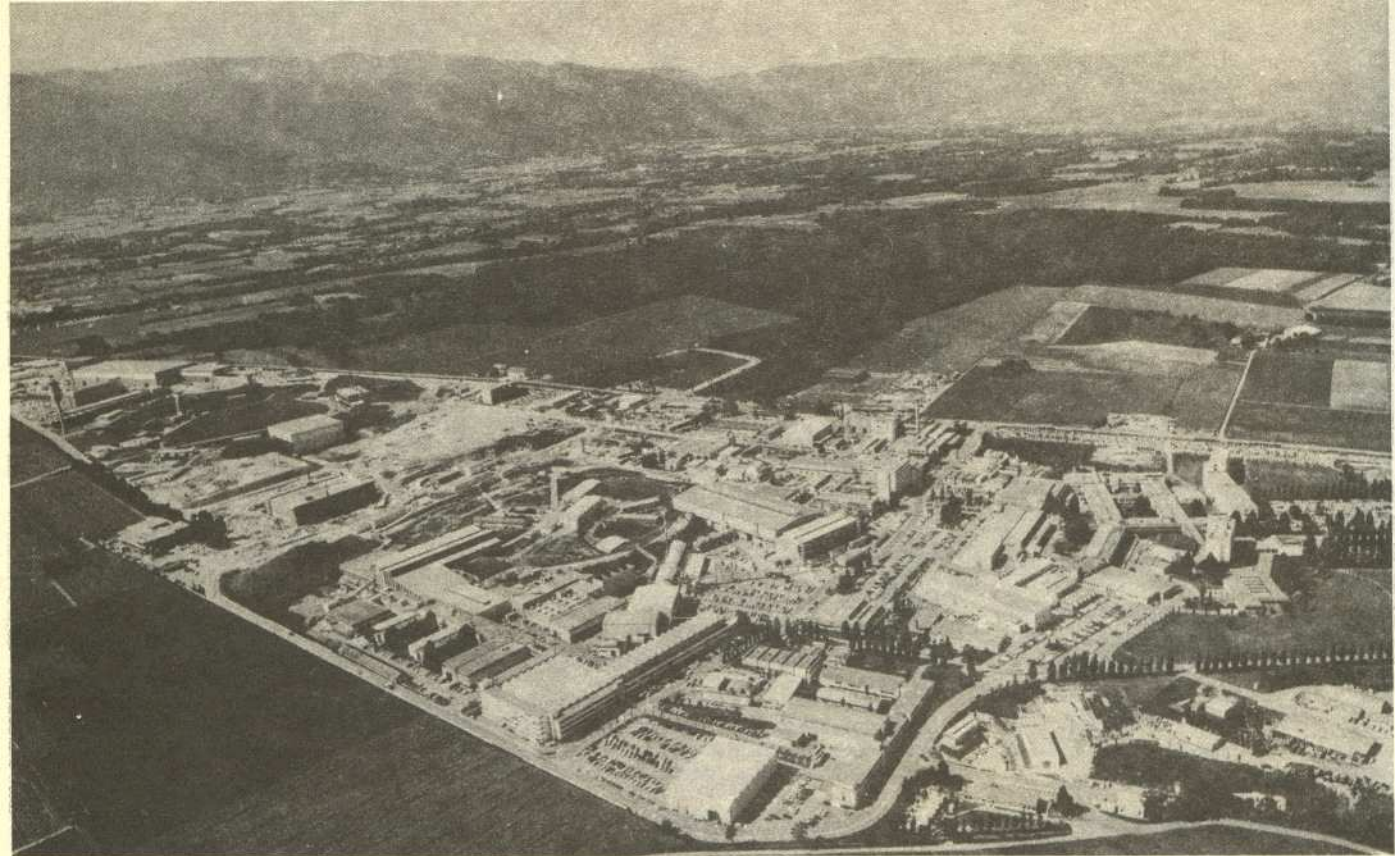


PHOTO CERN

Przyjrzyjmy się z bliska terytorium Cernu. Na następnym zdjęciu widać dwa pierścienie. Ten na pierwszym planie to akcelerator protonowy. Przyspieszone cząstki kierowane są następnie do dwóch nałożonych i przecinających się ze sobą pierścieni, które je magazynują i umożliwiają jednocześnie czołowe zderzenia w miejscach przecięcia. Oba pierścienie magazynujące znajdują się w jednym tunelu widocznym na drugim planie. Cząstki w tych pierścieniach krążą w przeciwnych kierunkach. Widoczne na zdjęciach lotniczych pierścienie są tunelami, w których ustawiono elektromagnesy. Pole magnetyczne utrzymuje krążące protony dokładnie wewnątrz próżniowej rury w kształcie gigantycznego okręgu.

Protony o dużej energii kieruje się na nieruchomą tarczę, albo przesyła do pierścieni magazynujących i obserwuje ich zderzenia w locie. Zderzenie czołowe dwóch protonów o energii 27 GeV każdy, jest równoważne zderzeniu protonu o energii około 1500 GeV z protonem nieruchomym. Urządzenie wiązek przeciwbieżnych umożliwia badanie procesów zachodzących przy nadzwyczaj wysokich energiach.

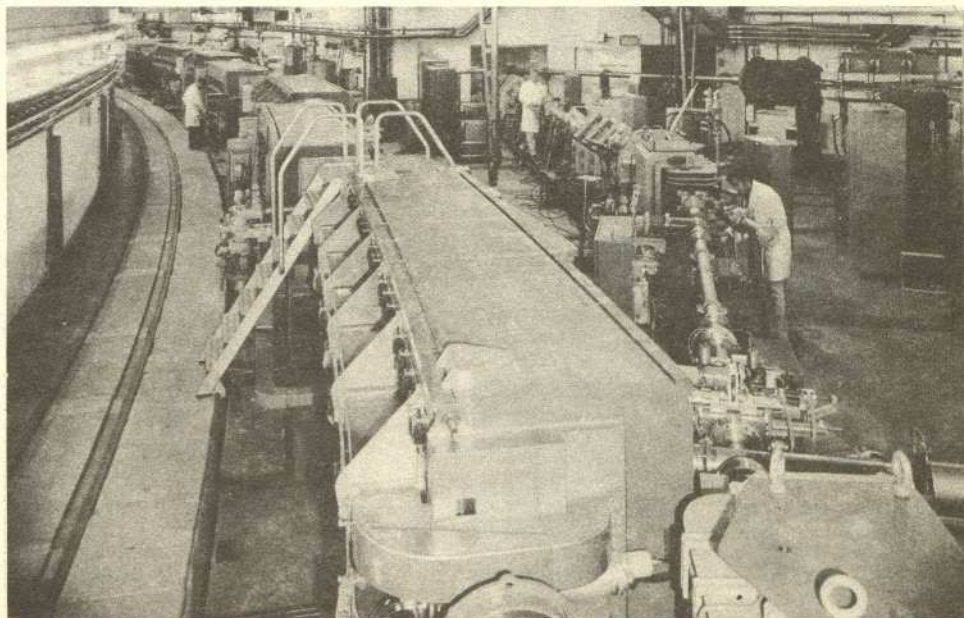


PHOTO CERN

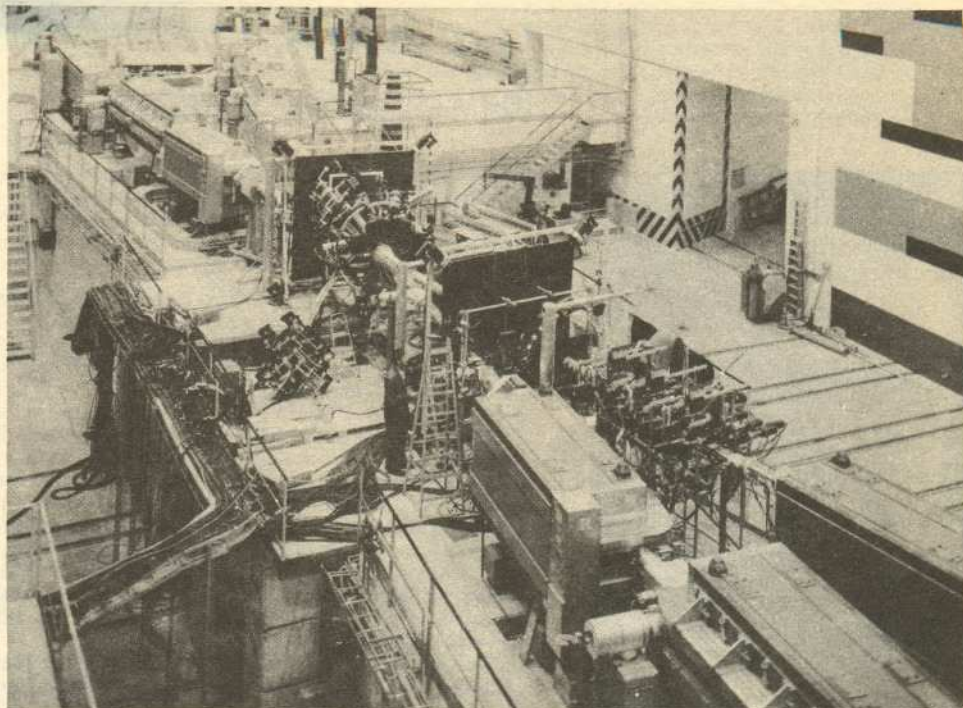


PHOTO CERN

Na dwóch następnych zdjęciach pokazano fragment pierścienia synchrocyklotronu oraz obszar przecięcia się wiązek przeciwbieżnych.

Wytworzenie, nadanie odpowiedniej energii wiązkom cząstek oraz wywołanie odpowiedniego zderzenia jest tylko pierwszą częścią eksperymentu. Pozostaje równie trudne, chociaż nieco mniej kosztowne, zarejestrowanie przebiegu oddziaływania, identyfikacja wtórnie powstałych cząstek oraz część najważniejsza eksperymentu — interpretacja wyników.

Kolejne zdjęcie pokazuje budowę wielkiego urządzenia detekcyjnego opartego o system komór iskrowych, tak zwanego detektora Omega. Sam magnes tego urządzenia waży 1400 ton a jego cewki utrzymane są w stanie nadprzewodnictwa w temperaturze 4,5 K, płynię przez nie prąd o natężeniu 5000 A. Obrazuje to skalę trudności technicznych, jakie trzeba pokonać przy planowaniu eksperymentów z cząstkami o dużych energiach.

W Cernie pracują fizycy prawie ze wszystkich stron świata. Przyjeżdżają tu na krótszy lub dłuższy pobyt. Nie brak tu również fizyków polskich — przyjeżdżają na rok lub dłużej dla wykonania pełnego eksperymentu, częściej jednak korzystają z zebranego materiału doświadczalnego (naświetlone emulsje jądrowe, zdjęcia z komór śladowych, taśmy magnetyczne z rezultatami pomiarów), który analizują w Polsce. Analiza taka jest przeważnie dziełem dużego zespołu ludzi, niejednokrotnie kilku zespołów z różnych krajów. W Polsce Kraków i Warszawa posiadają laboratoria fizyczne przystosowane do analizy materiałów otrzymywanych z Cernu, w tych też laboratoriach prowadzi się prace mające na celu poznanie struktury materii przy wykorzystaniu najwyższych energii wytworzonych przez człowieka.

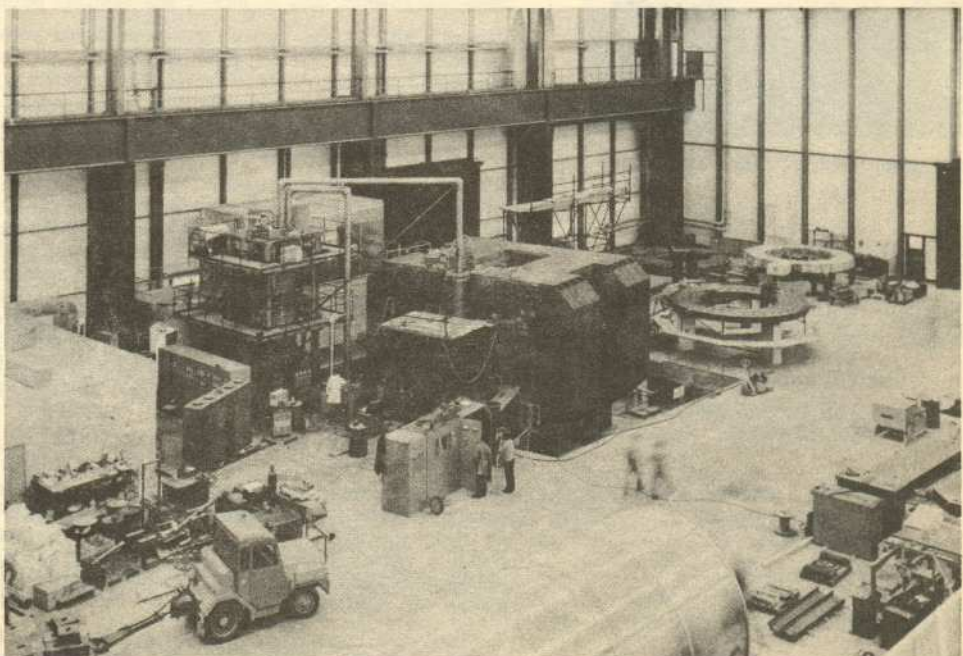


PHOTO CERN