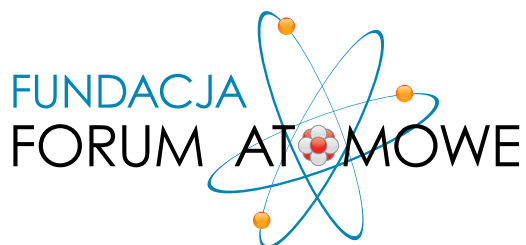


Śladami uranu i promieniowania

pod redakcją Anny Przybyszewskiej

Raport 3/2012



www.forumatomowe.org

Wiele osób uważa, że w Polsce nie ma komercyjnych miejsc związanych bezpośrednio z promieniowaniem jonizującym lub też występowaniem naturalnych rud uranu. Niniejsza publikacja ma na celu uświadomienie, jak wiele, pozornie niezwiązanych ze sobą miejsc, „naznaczona” jest śladem uranu lub promieniowania. Wśród wyróżnionych lokalizacji znajdują się zarówno znane uzdrowiska, instytucje naukowe jak i smutne dowody na zaniechania programu energetyki jądrowej. Przygotowany przez Zespół Fundacji raport ma wzbudzić ciekawość i zachęcić do poszerzenia wiedzy na temat naturalnych zasobów uranu i promieniowania jonizującego, może także zainspirować do zorganizowania nietypowych zajęć dydaktycznych dla młodzieży szkolnej.

SPIS TREŚCI:

- 1 • Narodowe Centrum Badań Jądrowych
- 3 • Reaktor MARIA
- 4 • Laboratorium Badań Materiałowych
- 5 • Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych
- 6 • Instytut Chemii i Techniki Jądrowej
- 7 • Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych
- 8 • Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej
- 9 • Instytut Fizyki Jądrowej PAN
- 10 • Środowiskowe Laboratorium Ciężkich Jonów UW
- 11 • Laboratorium Radiometrii GIG
- 12 • Planowany reaktor uniwersytecki WANDA UR-100
- 13 • Muzeum Techniki
- 14 • Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie
- 15 • Muzeum Fizyki
- 16 • Muzeum Mineratów
- 17 • Podziemna trasa turystyczna Kowarskie Kopalnie
- 18 • Podziemna trasa turystyczno-edukacyjna w Starej Kopalni Uranu w Kletnie
- 19 • Nieczynna kopalnia uranu „Radoniów”
- 20 • Nieczynna kopalnia rud uranu „Dzieńmorowice”
- 21 • Ścieżka edukacyjna Marii Skłodowskiej-Curie
- 22 • Ruiny elektrowni jądrowej Żarnowiec
- 23 • Zakopane
- 24 • Świeradów Zdrój
- 25 • Łądek Zdrój
- 26 • Szczawno Zdrój



ENERGETYKA JĄDROWA I OCHRONA RADIOLOGICZNA

Raport 3/2012
“Śladami uranu i promieniowania”

Redaktor wydania: Anna Przybyszewska
Współautorzy tekstów: Adrian Bujas, Krzysztof Ciupek, Łukasz Koszuc, Sławomir Strzelec
Redaktor naczelny serii: Łukasz Koszuc

Opracowanie graficzne:
Łukasz Koszuc, Teresa Przybyszewska

Data wydania: 1 października 2012 roku

Wydawca:
Fundacja FORUM ATOMOWE
ul. Długa 23/25 lok. 21, 00-238 Warszawa

ISSN 2082-8497
wersja on-line: ISSN 2083-9995

All rights reserved.

NARODOWE CENTRUM

BADAŃ JĄDROWYCH

Lokalizacja:

**ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock,
województwo mazowieckie**

Narodowe Centrum Badań Jądrowych (NCBJ) powstało 1 września 2011 roku w efekcie połączenia Instytutu Energii Atomowej POLATOM z Instytutem Problemów Jądrowych im. Andrzeja Sołtana. NCBJ zajmuje się nie tylko energetyką jądrową, ale także badaniami podstawowymi z dziedziny fizyki subatomowej (fizyka cząstek elementarnych i jądrowa, fizyka plazmy gorącej itp.) oraz stosowaniem metod fizyki jądrowej i rozwijaniem technologii jądrowych. Centrum produkuje także m.in. radiofarmaceutyki oraz urządzenia dla rozmaitych gałęzi nauki i gospodarki, w tym medycyny. Centrum tworzy infrastrukturę informatyczną i laboratoryjną niezbędną dla wsparcia eksperckiego programu budowy energetyki jądrowej w Polsce.

NCBJ jest jednym z największych instytutów naukowych w Polsce, dysponującym m.in. jedynym w Polsce jądrowym reaktorem badawczym Maria. Zatrudnia ponad 1000 fizyków, inżynierów i pracowników pomocniczych. Kadra naukowa to ok. 70 profesorów oraz doktorów habilitowanych i ponad 120 doktorów, zajmujący się eksperymentalnym i teoretycznym poszukiwaniem najbardziej fundamentalnych praw przyrody - uczestnicząc w wielkich konsorcjach badawczych spoglądają w głąb najmniejszych składników materii. Instytut eksploatuje jedyny w Polsce jądrowy reaktor badawczy MARIA, który służy do wytwarzania izotopów promieniotwórczych, radiacyjnej modyfikacji materiałów oraz badań na wiązkach neutronów.

Instytut zajmuje się też działalnością produkcyjną. Budowane są podsystemy największych akceleratorów na świecie oraz produkowane są akceleratory dla medycyny, przemysłu i nauki. NCBJ jest jednym z wiodących w świecie producentów radiofarmaceutyków. Produkowana jest tu także specjalistyczna aparatura i wyposażenie medyczne oraz podzespoły na potrzeby misji kosmicznych.

NCBJ prowadzi studia doktoranckie w zakresie fizyki cząstek elementarnych, fizyki promieniowania kosmicznego, kosmologii i astrofizyki, fizyki jądrowej, fizyki i technologii plazmy, fizyki ciała stałego i badań materiałowych. Ośrodek poświęca wiele uwagi na popularyzację wiedzy. NCBJ posiada także bogatą ofertę edukacyjną dla uczniów, nauczycieli i studentów oraz ofertę szkoleniową dla gospodarki, służb publicznych i samorządowych.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: ograniczony

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: możliwa jest organizacja wykładów dla grup gimnazjalnych, licealnych i studenckich. Koszt jednej godziny lekcyjnej dla jednej grupy do 30 osób wynosi 200 zł (dane z dnia 1.04.2012). Wizyty w piątki przebiegają zawsze według ustalonego programu autorskiego w cenie 600 PLN + opłata za wejście do reaktora. Istnieje również możliwość zwiedzania obiektów: reaktora badawczego MARIA, Laboratorium Badań Materiałowych, Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych, makiety Elektrowni Jądrowej Żarnowiec. Termin i koszty wizyty należy omówić wcześniej. Zapisy przyjmowane są zwykle w sierpniu (na sezon jesienny) i w grudniu (na sezon zimowo-wiosenny). Koszty obejmują cenę wykładów (zwykle 200 zł za wykład, w piątki 600 zł za całość) i wizyty w reaktorze (10zł od osoby). Instytut nie zapewnia transportu.

Kontakt:

Dział Edukacji i Szkoleń, Narodowe Centrum Badań Jądrowych

ul. Andrzeja Soltana 7, 05-400 Otwock-Świerk

tel.: +48 22 718 06 12, fax: +48 22 779 34 81

e-mail: dsid@ipj.gov.pl

<http://www.ncbj.gov.pl>



Reaktor można zwiedzać jedynie w czasie jego działania, mając wówczas możliwość spojrzenia na pracujący rdzeń skąpany w błękitnym świetle promieniowania Czerenkowa.

**Lokalizacja:**

Narodowe Centrum Badań Jądrowych
ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock
województwo mazowieckie

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: ograniczony

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: zwiedzanie reaktora jest możliwe po wcześniejszym uzgodnieniu. Zapisy przyjmowane są zwykle w sierpniu (na sezon jesienny) i w grudniu (na sezon zimowo-wiosenny). Koszty obejmują cenę wykładów (zwykle 200 zł za wykład, w piątki 600 zł za całość) i wizyty w reaktorze (10 zł od osoby). Instytut nie zapewnia transportu.

Informacje dot. wizyty w reaktorze MARIA: do reaktora wchodzi osoby powyżej 15 roku życia; opiekunowie potwierdzają telefonicznie przyjazd grupy na 2 tygodnie przed uzgodnionym terminem; aktualne listy uczestników (3 egz., wypełnione na komputerze) dostarczone powinny być w dniu przyjazdu; grupy cudzoziemców obowiązuje wypełnienie wniosku na wstęp, każdorazowo zaakceptowanego przez Dyrektora Instytutu.

Regulamin zwiedzania reaktora MARIA: zwiedzanie organizowane jest zgodnie z harmonogramem pracy reaktora (poza przerwami remontowymi); grupy zwiedzające nie mogą być liczniejsze niż 20 osób; zwiedzanie organizowane jest w godzinach 9.00 – 13.00.

Kontakt: Dział Edukacji i Szkoleń NCBJ (szczegóły na str. 2)

Narodowe Centrum Badań Jądrowych eksploatuje jedyny w Polsce jądrowy reaktor badawczy MARIA, który służy do wytwarzania izotopów promieniotwórczych, radiacyjnej modyfikacji materiałów oraz badań na wiązkach neutronów.

Eksplloatowany w NCBJ reaktor MARIA został uruchomiony w 1974 roku. Jest to polski projekt, pomyślany jako reaktor wielozadaniowy, budowany również z myślą o prowadzeniu na nim badań materiałowych niezbędnych w programach budowy i eksploatacji elektrowni jądrowych. W 1985 roku reaktor MARIA został poddany gruntownej modernizacji, a w późniejszych latach został wyposażony w szereg nowoczesnych układów zabezpieczających. Reaktor MARIA umożliwia prowadzenie badań fizycznych na wiązkach neutronów, prowadzenie badań radiochemicznych, badań materiałowych w sondach i pętlach, prowadzenie napromieniania materiałów tarczowych dla produkcji izotopów i naświetlań dla spektrometrii krótkożyłowych izotopów oraz badań w zakresie inżynierii reaktorowej i energetyki jądrowej.

LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁOWYCH

Lokalizacja:

Narodowe Centrum Badań Jądrowych
ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock
województwo mazowieckie

Laboratorium Badań Materiałowych działa w strukturach Narodowego Centrum Badań Jądrowych. Prowadzone są w nim prace badawcze w zakresie szeroko pojętego materiałoznawstwa. Badane są materiały konstrukcyjne oraz ich połączenia spawane i lutowane, przed i po napromienianiu. Aparatura zainstalowana w laboratorium jest stale modernizowana, co pozwala na systematyczne rozszerzanie możliwości badawczych. Działalność laboratorium obejmuje także prace technologiczne, głównie z zakresu spawania i metalurgii proszków oraz ekspertyzy dla potrzeb użytkowników obiektów jądrowych i przemysłu.

Integralną częścią Laboratorium Badań Materiałowych jest Laboratorium Badań Materiałów Aktywnych. Składa się ono z 12 komór ołowiowych. Poszczególne komory, wyposażone w okna wizerne i manipulatory, są połączone ze sobą kanałem transportowym, umożliwiającym przesyłanie próbek i materiałów wprowadzanych przez służbę od strony korytarza transportowego. Komory i całe laboratorium wyposażone są w odpowiednie instalacje wentylacyjno-wyciągowe, odbioru ścieków aktywnych i technologiczne oraz w system pomiarów dozymetrycznych.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: ograniczony

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: zwiedzanie laboratorium jest możliwe po wcześniejszym uzgodnieniu. Zapisy przyjmowane są zwykle w sierpniu (na sezon jesienny) i w grudniu (na sezon zimowo-wiosenny).

Koszty obejmują cenę wykładów (zwykle 200 zł za wykład, w piątki 600 zł za całość) i wizyty w reaktorze (10 zł od osoby). Instytut nie zapewnia transportu.

Kontakt:

Dział Edukacji i Szkoleń,
Narodowe Centrum Badań Jądrowych
ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock-Świerk
tel.: +48 22 718 06 12, fax: +48 22 779 34 81
e-mail: dsid@ipj.gov.pl



LABORATORIUM POMIARÓW DOZYMETRYCZNYCH

Lokalizacja:

Narodowe Centrum Badań Jądrowych
ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock
województwo mazowieckie

Zakres działania Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych, działającego przy Narodowym Centrum Badań Jądrowych, obejmuje wzorcowanie (kalibracja) dozymetrycznej aparatury kontrolno-pomiarowej promieniowania gamma i neutronowego, a także mierników skażeń powierzchniowych alfa- i beta- promieniotwórczych, pomiary skażeń wewnętrznych ludzi za pomocą Licznika Promieniowania Ciała Człowieka, Licznika Promieniowania Tarczycy i pomiarów radiochemicznych moczu, a także ocenę równoważnej i skutecznej dawki obciążającej.

Laboratorium prowadzi również badania w zakresie dozymetrii promieniowania mieszanego i zastosowań medycznych promieniowania oraz monitoring środowiska, a także sprawuje ponadto nadzór radiologiczny terenu ośrodka jądrowego Świerk i Krajowego Składowiska Odpadów Promieniotwórczych w Róźnie (w tym analizy próbek środowiskowych i dozymetryczne pomiary operacyjne), a także ocenia wpływ ośrodka na otoczenie.

Laboratorium posiada doświadczoną kadrę pracowników o wysokich kwalifikacjach, nowoczesną aparaturę i stale rozwija zakres swoich usług.



INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: ograniczony

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: zwiedzanie laboratorium jest możliwe po wcześniejszym uzgodnieniu. Zapisy przyjmowane są zwykle w sierpniu (na sezon jesienny) i w grudniu (na sezon zimowo-wiosenny). Koszty obejmują cenę wykładów (zwykle 200 zł za wykład, w piątki 600 zł za całość) i wizyty w reaktorze (10 zł od osoby). Instytut nie zapewnia transportu.

Kontakt:

Dział Edukacji i Szkoleń

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock-Świerk

tel.: +48 22 718 06 12, fax: +48 22 779 34 81

e-mail: dsid@ipj.gov.pl

<http://www.ncbj.gov.pl>



INSTYTUT CHEMII I TECHNIKI JĄDROWEJ

Lokalizacja:

**ul. Dorodna 16, 03-195 Warszawa
województwo mazowieckie**

Instytut Chemii i Techniki Jądrowej został utworzony w 1983 roku w wyniku wydzielenia z Instytutu Badań Jądrowych zakładów naukowych zlokalizowanych w Warszawie na Żeraniu. Instytut zatrudnia w 8 zakładach naukowych i 3 samodzielnych pracowniach 240 pracowników. Jest jedynym ośrodkiem w Polsce, któremu Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej nadała status: „IAEA Collaborating Center”.

Instytut Chemii i Techniki Jądrowej jest interdyscyplinarną jednostką badawczo-rozwojową prowadzącą badania podstawowe w zakresie chemii jądrowej i radiobiologii oraz prace aplikacyjne nad wykorzystaniem technik jądrowych w przemyśle, medycynie i ochronie środowiska, a także projekty konstrukcji i budowy przyrządów radiometrycznych.

Od 28 sierpnia 2012 roku przy Instytucie działa Centrum Radiochemii i Chemii Jądrowej na Potrzeby Energetyki Jądrowej i Medycyny Nuklearnej, którego celem jest stworzenie zaplecza dla Programu Polskiej Energetyki Jądrowej przy współpracy z ośrodkami badawczymi z całej Europy,

wśród których można wymienić CEA Marcule. Przez zaangażowanie w projekty w ramach 7 PR UE i programu EURATOM, a także NCBiR, pogłębiane są zagadnienia ważne dla rozwoju energetyki jądrowej. Zaliczyć można do nich prace nad pozyskiwaniem uranu z zasobów krajowych oraz przerobem zużytego paliwa i jego składowaniem. Ponadto prowadzone są również prace nad syntezą nowych radiofarmaceutyków, przy współpracy z ośrodkami polskimi oraz europejskimi.

Instytut Chemii i Techniki Jądrowej bierze czynny udział w imprezach kulturalno – naukowych. Z działalnością instytutu można się zapoznać podczas organizowanego, co roku Pikniku Naukowego, a także Nocy Muzeów. Organizowane są także debaty z przedstawicielami organizacji ekologicznych oraz urzędnikami państwowymi.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: ograniczony

Wstęp: bezpłatny

Warto wiedzieć: zwiedzanie tylko z przewodnikiem dla grup zorganizowanych po wcześniejszym ustaleniu terminu.

Kontakt:

e-mail: sursek@ichtj.waw.pl

http: www.ichtj.waw.pl



ZAKŁAD UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH

Lokalizacja:

- Ośrodek Jądrowy Świerk, 05-400 Otwock
województwo mazowieckie
- Różan, powiat makowski
województwo mazowieckie

Przedsiębiorstwo Państwowe Użyteczności Publicznej - Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) jest jedyną instytucją w Polsce posiadającą zezwolenie na unieszkodliwianie i składowanie odpadów promieniotwórczych, który odpowiada za prawidłowe postępowanie z odpadami promieniotwórczymi od chwili ich przejścia od wytwórcy. Zakład znajduje się na terenie Ośrodka Jądrowego Świerk. ZUOP odbiera stałe i ciekłe odpady promieniotwórcze nisko- i średnioaktywne, zużyte zamknięte źródła promieniotwórcze oraz wycofane z eksploatacji czujki dymu, które następnie są unieszkodliwiane w laboratoriach zakładu. Na terenie ZUOP znajdują się także przechowalniki wypalonego paliwa z reaktorów badawczych znajdujących się na terenie Ośrodka.

ZUOP prowadzi także Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych (KSOP), które jest położone w miejscowości Różan nad Narwią w odległości ok. 90 km od Warszawy i mieści się na terenie dawnego fortu wojskowego, wybudowanego przez władze rosyjskie w latach 1905-1908. KSOP funkcjonuje już od 1961 roku i według klasyfikacji Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej jest typem składowiska powierzchniowego. Składowisko to, zajmujące

obszar 3,045 ha, znajduje się w jednym z dawnych fortów wojskowych, wybudowanych przez władze rosyjskie w latach 1905-1908. Przeznaczone jest do składowania krótkożytych odpadów nisko- i średnioaktywnych oraz do okresowego przechowywania odpadów długożytych. W KSOP mogą być składowane odpady wyłącznie w postaci stałej lub zestalonej.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: ograniczony

Wstęp: bezpłatny

Warto wiedzieć: istnieje możliwość zwiedzania przez zorganizowane grupy (przede wszystkim studentów) zarówno laboratoriów ZUOP znajdujących się na terenie Ośrodka, a także Składowiska Odpadów w Różanie, po uprzednim umówieniu terminu.

Kontakt:

**Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych
Przedsiębiorstwo Państwowe
ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock-Świerk**

**Dział Administracji, Planowania, Szkoleń i Informacji
Kierownik - Pani Aneta Korczyk**

tel.: +48 22 718 00 95

e-mail: korczyk@zuop.pl, <http://www.zuop.pl>

Lokalizacja:

**ul. Konwaliowa 7, 03-194 Warszawa
województwo mazowieckie**

Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej utworzono w 1957 roku dla zapewnienia ochrony radiologicznej kraju. CLOR jest instytutem badawczym nastawionym na ochronę przed skutkami promieniowania jonizującego społeczeństwa i osób narażonych zawodowo. CLOR jest znanym producentem wysokoczułych polskich stacji wykrywania skażeń radioaktywnych powietrza ASS-500. Stanowią one główny trzon sieci radiacyjnego monitoringu Polski.

CLOR prowadzi szeroką działalność w zakresie kalibracji aparatury dozymetrycznej oraz kontroli osób narażonych zawodowo w zakładach przemysłowych, naukowych czy też medycznych, gdzie wykorzystuje się promieniowanie jonizujące. Większość badań naukowych i prac rozwojowych ma charakter wieloletni. Dotyczy to głównie prac z zakresu monitoringu skażeń promieniotwórczych środowiska (prób gleby, powietrza, wody) oraz żywności jak i materiałów budowlanych.

Podczas wizyty w CLOR uczestnicy oprowadzani są w małych grupach po co najmniej trzech akredytowanych laboratoriach. Omawiany jest zakres aktualnie prowadzonych prac oraz podstawowe zagadnienia związane z promieniowaniem jonizującym, promieniotwórczością i zasadami ochrony radiologicznej. Wygłaszane są wykłady poruszające zagadnienia związane z historią odkryć i podstawami fizycznymi dotyczącymi promieniowania jonizującego i promieniotwórczości. Wykonywane są także ciekawe pokazy z wykorzystaniem źródeł promieniowania jonizującego.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: ograniczony

Wstęp: bezpłatny

Warto wiedzieć: zwiedzanie, poprzedzone wykładem, tylko dla grup zorganizowanych po wcześniejszym ustaleniu terminu. CLOR każdego roku uczestniczy w Pikniku Naukowym oraz Festiwalu Nauki.

Kontakt:

Dział Szkolenia i Informacji CLOR

tel.: +48 22 814 01 25

<http://www.clor.waw.pl>

CENTRALNE LABORATORIUM
OCHRONY RADIOLOGICZNEJ

**Lokalizacja:**

**ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków
województwo małopolskie**

Jest to pierwsza taka inwestycja w Polsce i Europie Środkowej. W ramach tego projektu planuje się instalację i uruchomienie cyklotronu Proteus C-235 wraz z infrastrukturą techniczną, w wyniku czego powstanie centrum radioterapii protonowej gałki ocznej.

IFJ PAN realizuje również szereg zajęć edukacyjnych dla studentów Akademii Górniczo - Hutniczej i Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz daje możliwość podjęcia międzynarodowych Studiów Doktoranckich, a także odbycia praktyk studenckich.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: ograniczony

Wstęp: bezpłatny

Warto wiedzieć: planując wycieczkę zorganizowaną do IFJ PAN należy kontaktować się z p. Dorotą Erbel, nie później niż 2-3 tygodnie przed zaplanowaną wycieczką. Wszystkie wymagania i warunki podane są na stronie: internetowej Instytutu. IFJ bierze udział w Nocy Naukowców.

Kontakt:

Pani Dorota Erbel

tel. +48 12 662 83 21

e-mail: Dorota.Erbel@ifj.edu.pl

<http://www.ifj.edu.pl/map/?lang=pl>

Centrala IFJ PAN: +48 12 662 80 00

Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk znajduje się przy ulicy Radzikowskiego w Krakowie. Powstał on w roku 1955 początkowo jako zakład podległy Warszawskiemu Instytutowi Badań Jądrowych PAN, dzięki prof. Henrykowi Niewodniczańskiemu. Dopiero w 1960 roku Instytut został niezależną jednostką naukową, a w 1988 roku nadano mu imię jego założyciela. Swoją aktualną nazwę i status zawdzięcza przekształceniom, które miały miejsce w 2003 roku.

Głównym zadaniem instytutu jest przeprowadzanie badań podstawowych i stosowanych w dziedzinie fizyki. Najnowszą technologią pozwala pracownikom na badanie struktury materii i własności oddziaływań fundamentalnych. Wyniki badań są publikowane co roku w ponad 300 artykułach w recenzowanych czasopismach naukowych oraz w ponad 200 innych publikacjach.

W ramach zadań IFJ PAN realizowana jest inwestycja: Narodowe Centrum Radioterapii Hadronowej - Centrum Cyklotronowe Bronowice, której celem jest uruchomienie centrum radioterapii protonowej do nieinwazyjnego leczenia skomplikowanych nowotworów w całym ciele.

ŚRODOWISKOWE LABORATORIUM CIĘŻKICH JONÓW UW

Środowiskowe Laboratorium Ciężkich Jonów Uniwersytetu Warszawskiego jest ośrodkiem eksperymentalnej fizyki jądrowej dysponującym cyklotronem ciężkich jonów oraz nowoczesnymi spektrometrami umożliwiającymi prowadzenie prac badawczych z dziedziny struktury jądra atomowego i reakcji jądrowych. Warszawski akcelerator przyspiesza wiązki jonów do energii w zakresie od 2 do 10 MeV na nukleon.

W 2010 roku zainstalowano i uruchomiono w ŚLCJ UW nowe źródło ECR (elektronowy rezonans cyklotronowy), znacznie rozszerzające zakres wiązek jonów dostępnych w laboratorium. Oprócz dotychczas uzyskiwanych wiązek pierwiastków gazowych oraz posiadających związki w postaci gazowej, poczynając od boru i kończąc na argonie, dostępne stały się także wiązki jonów metali, a także zdecydowanie cięższych pierwiastków – krypton, srebro.

Badania prowadzone w ŚLCJ UW mają charakter interdyscyplinarny i nie ograniczają się tylko do tematyki fizyki jądrowej. Duża część czasu pracy akceleratora jest przydzielana na eksperymenty z dziedziny fizyki ciała stałego, biologii, a także projekty aplikacyjne. Ważną rolę odgrywają prace dotyczące zastosowań medycznych fizyki jądrowej. W budynku ŚLCJ UW powstaje obecnie ośrodek produkcji radiofarmaceutyków do pozytonowej tomografii emisyjnej. Infrastruktura badawcza ŚLCJ UW jest wykorzystywana do celów dydaktycznych oraz szkoleniowych. Od 2005 roku Laboratorium organizuje corocznie „Ogólnopolskie Warsztaty Akceleracji i Zastosowań Ciężkich Jonów” dla studentów z całej Polski zainteresowanych fizyką jądrową.

Lokalizacja:

Uniwersytet Warszawski
ul. Pasteura 5A, 02-093 Warszawa
województwo mazowieckie

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: bezpłatny

Warto wiedzieć: istnieje możliwość zwiedzenia Laboratorium przez zorganizowane grupy po uprzednim uzgodnieniu terminu. W ramach wycieczki można obejrzeć film popularno-naukowy przybliżający podstawy fizyki jądrowej, dowiedzieć się jak działa cyklotron i obejrzeć to urządzenie, zapoznać się z aparaturą badawczą pracującą w ŚLCJ oraz z realizowanym tutaj programem naukowym. Prezentacje zrozumiałe są dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych oraz studentów kierunków ścisłych i przyrodniczych.

Kontakt:

Środowiskowe Laboratorium Ciężkich Jonów
Uniwersytet Warszawski
ul. Pasteura 5A
02-093 Warszawa
Agnieszka Trzcińska lub Marcin Palacz
tel.: +48 22 554 62 06
e-mail: agniecha@slcj.uw.edu.pl
<http://www.slcj.uw.edu.pl>

Lokalizacja:

Główny Instytut Górnictwa
pł. Gwarków 1, 40-166 Katowice
województwo śląskie

Laboratorium Radiometrii działające w strukturach Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach rozpoczęło swoją działalność na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego stulecia w związku z występowaniem narażenia radiacyjnego w podziemnych zakładach górniczych. Narażenie to wywołane jest obecnością wód o podwyższonej koncentracji izotopów radu (tzw. wód radonośnych) oraz powstających z nich osadów promieniotwórczych (wewnątrz rur, w chodnikach kopalń lub na dnie osadników). Narażenie to nie ogranicza się tylko do podziemi kopalń, ponieważ wody dołowe odprowadzane są na powierzchnię, gdzie generują zagrożenie dla wszystkich ludzi przebywających w ich bezpośrednim sąsiedztwie jak również dla środowiska naturalnego – zwierząt i roślin. Badanie skutków wprowadzania do środowiska substancji radioaktywnych, czyli szeroko rozumiana ochrona radiologiczna oraz radioekologia, jest głównym obszarem badań prowadzonych przez zespół Laboratorium Radiometrii. Badania te możliwe są tylko dzięki najnowocześniejszej, a zarazem unikalnej na skalę Polski aparaturze pomiarowej.

Od roku 1992 laboratorium posiada akredytację PCA. Laboratorium Radiometrii działa w ramach krajowego systemu monitoringu radiacyjnego nadzorowanego przez Państwową Agencję Atomistyki oraz jest członkiem międzynarodowej sieci ALMERA nadzorowanej przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej IAEA. Laboratorium świadczy kompleksowe usługi badawcze oraz eksperckie w obszarze ochrony radiologicznej.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: brak, ograniczony tylko do pracowników naukowych po wcześniejszym uzgodnieniu.

Kontakt bezpośredni:

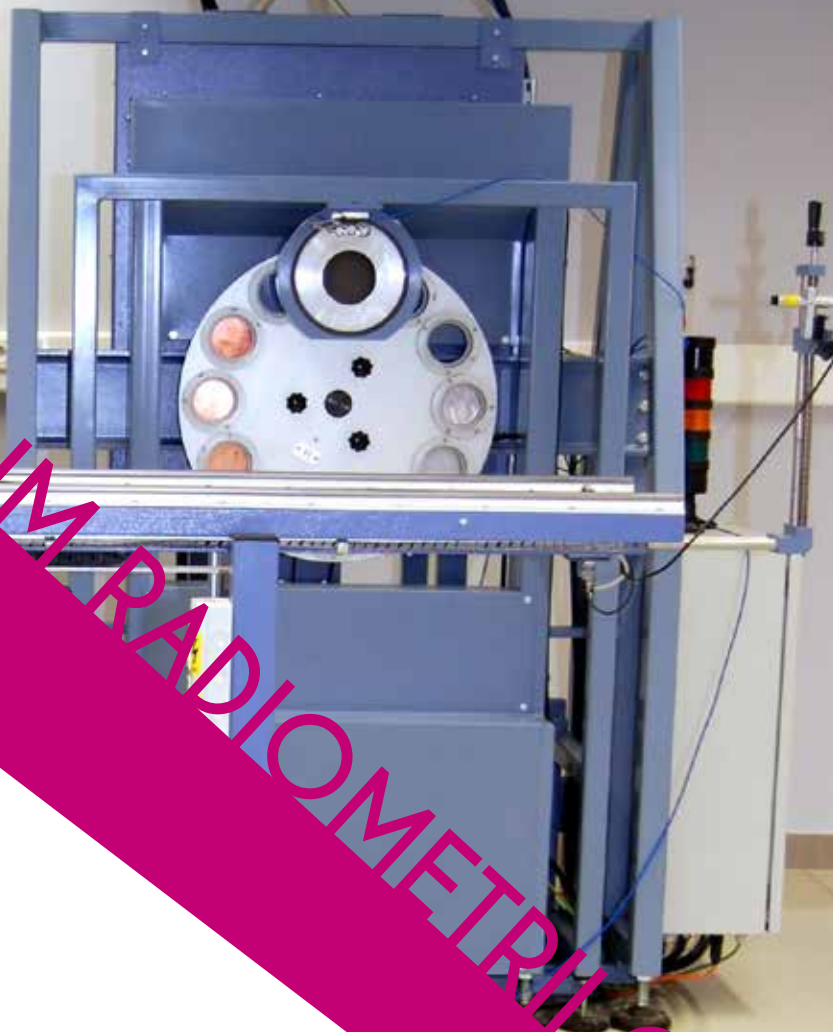
Kierownik – Małgorzata Wysocka,

tel.: +48 32 259 28 14

fax: +48 32 259 22 95

e-mail: mwysocka@gig.eu

<http://www.radiometria.eu>





Lokalizacja:

**Akademia Górniczo-Hutnicza
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
województwo małopolskie**

Początki reaktora sięgają lat sześćdziesiątych, kiedy to na Akademii Górniczo – Hutniczej podjęto działania mające na celu wybudowanie reaktora UR-100. Skutkiem tego było ukończenie prac w zakresie: prac projektowych, uzyskania paliwa dla reaktora, wykonania podstawowych elementów rdzenia i układów sterowania oraz zabezpieczeń reaktora. Niestety ze względu na trudności z pozyskaniem środków na realizację inwestycji, prace zostały przerwane, a wszystkie elementy prócz aktywnego paliwa zostały użyte do wykonania makiety dydaktycznej. W 1983 roku projekt został poddany analizie wraz z szeroką dyskusją na temat jego celowości, owocem czego było wznowienie dotychczasowych prac, oraz dokonanie odpowiednich zmian w zakresie konstrukcji i wyposażenia. Dzięki temu w 1984 roku zostało wydane przez Państwową Agencję Atomistyki zezwolenie na lokalizację reaktora. Pomimo uproszczenia konstrukcji reaktora, całkowity koszt przekraczał 1000 mln złotych, a w tym same roboty budowlano – montażowe około 400 mln. Reaktor miał służyć nie tylko uczelni AGH, ale również Politechnice Krakowskiej i Śląskiej. Niestety ze względu na katastrofę elektrowni w Czarnobylu projekt został zarzucony ze względu na obawy społeczne i przepadł bez pamięci.

Nazwa reaktora Wanda pochodzi od: Wodny, Akademicki, Naukowy, Dydaktyczny, Aplikacyjny, miał on powstać w narożniku ulic Miechowskiej i Reymonta i połączony z ów-

czesnym pawilonem dydaktycznym Międzyresortowego Instytutu Fizyki i Techniki Jądrowej. Reaktor miał charakteryzować niska moc 100kW, mały nadmiar reaktywności, dobra ostonność reaktora oraz bardzo dobra gospodarka substancjami promieniotwórczymi. Rozwiązania te miały zapewnić całkowite bezpieczeństwo radiologiczne nawet w sytuacjach awaryjnych. Miał to być reaktor badawczy typu basenowego na wzbogacone paliwo, moderatorem lekko wodnym i reflektorem grafitowym. Zbiornik reaktora został wykonany ze stopu aluminiowego, który znajdował się w osłonie betonowej. Całość miała mieścić się w hali zabudowanej na planie kwadratu o bokach 18 m. i wysokości 17m.

Aktualnie rdzeń, wraz z reflektorem znajduje się w budynku Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej D-10 na parterze. Jest to jedyna pamiątka jaka jest dostępna do oglądania. Dokumentacja techniczna jest zachowana.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: bezpłatny

Warto wiedzieć: brak wystawy dla zwiedzających. Pojedynczy eksponat.

MUZEUM TECHNIKI



Lokalizacja:

Pałac Kultury i Nauki

pl. Defilad 1, 00-901 Warszawa

województwo mazowieckie

Muzeum Techniki znajduje się w Pałacu Kultury i Nauki w samym sercu Warszawy. Siedzibę tę otrzymało w roku 1955, a opiekę nad nim przyznano Naczelnej Organizacji Technicznej. Muzeum kontynuuje tradycje działającego przed II wojną światową Muzeum Przemysłu i Rolnictwa oraz Muzeum Techniki i Przemysłu. W ramach swojej działalności prowadzi działania mające na celu ochronę zabytków techniki w całej Polsce, w tym również w oddziałach terenowych w Gdańsku, Chlewiskach, Nowej Słupi i Sielpi.

Podczas zwiedzania można zobaczyć wiele ciekawych eksponatów związanych z różnymi dziedzinami życia. W muzeum znajduje się kilka ekspozycji stałych, do których należą: „Ciekawa Fizyka”, „Transport”, „Górnictwo”, „Hutnictwo”, „Radiotechnika”, „Astronomia i Astronautyka”. Prezentowane są także ekspozycje tymczasowe, jak chociażby organizowana kilka lat temu wystawa „Uran ponad wszystko”. Zgromadzone zbiory świadczą przede wszystkim o rozwoju polskiej techniki. Są to zarówno samochody, komputery jak i maszyny drukarskie. Znajduje się tu także przekrój Fiata 126p oraz ostatni działający komputer polskiej produkcji Odra 1305.

W muzeum działa laboratorium fizyczne w ramach wystawy „Ciekawa Fizyka”, w którym można przeprowadzić różne doświadczenia. Zajęcia laboratoryjne adresowane są głównie do uczniów gimnazjów. Przeprowadzane są wówczas między innymi pomiary promieniotwórczości skał przy pomocy licznika Geigera-Muellera. Biorąc udział w zajęciach związanych z innymi wystawami, można również usłyszeć inne ciekawostki związane z promieniowaniem jonizującym. W zbiorach Muzeum, niestety bez dostępu dla zwiedzających, znajdują się również lampy rentgenowskie z początku XX wieku.

Muzeum czynnie zajmuje się popularyzacją nauki i techniki. Było partnerem kilku imprez kulturalno – naukowych, a także rok rocznie bierze udział w Nocy Muzeów.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: Zwiedzanie indywidualne, grupowe po ustaleniu telefonicznym lub osobistym. Wystawy specjalne i tematyczne.

Kontakt:

<http://www.muzeum-techniki.waw.pl>

**Lokalizacja:**

ul. Freta 16, 00-227 Warszawa
województwo mazowieckie

Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie znajduje się w domu, w którym urodziła się noblistka. Zostało ono utworzone w 1967 roku, w setną rocznicę urodzin uczzonej, dzięki staraniom prezesa Polskiego Towarzystwa Chemicznego profesora Józefa Hurwica. Na uroczyste otwarcie przybyła wówczas rodzina patronki – córka Ewa.

W zbiorach muzeum znajdują się głównie pamiątki po Marii Skłodowskiej-Curie, jej mężu Piotrze Curie oraz ojcu Władysławie Skłodowskim. Wśród nich można znaleźć osobiste rzeczy, fotografie, dokumenty, starą aparaturę laboratoryjną, czy też teczkę, w której zostały przekazane pieniądze od Związku Polek w Ameryce na utworzenie Instytutu Radonowego w Polsce. Wystawa ma ciekawy charakter, ze względu na ułożenie przedmiotów w pomieszczeniach odzwierciedlających wygląd z końca XIX wieku.

Muzeum poza zwiedzaniem oferuje również możliwość obejrzenia filmów o charakterze biograficznym Marii Skłodowskiej-Curie oraz popularno – naukowych z dziedziny chemii.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie często z Polskim Towarzystwem Chemicznym jest patronatem lub inicjatorem imprez kulturalno – naukowych. Na terenie samego obiektu, można nabyć interesujące publikacje dotyczące noblistki.

Kontakt:

Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie

tel.: +48 22 831 80 92

e-mail: e-mailmuzeum.msc@neostrada.pl

<http://muzeum.fizyka.pw.edu.pl>



Lokalizacja:

Instytut Fizyki

Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej

pl. Marii Curie-Skłodowskiej 1, 20-031 Lublin

województwo lubelskie

Całe „Muzeum Fizyki” znajduje się w korytarzach Instytutu Fizyki Uniwersytetu. Dostęp do eksponatów jest swobodny, a każdy z nich opisany. Grupy zorganizowane mają szansę wzięcia udziału w tzw. „wykładach korytarzowych” lub zwiedzania w ramach cyklicznych spotkań Otwartego Instytutu.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: Tak

Wstęp: Bezplatny

Warto wiedzieć: W ramach Instytutu Otwartego w czasie Spotkań z Fizyką jest możliwość zwiedzania „Muzeum Fizyki”. We wrześniu każdego roku organizowane są również „Pokazy z Fizyki” dla nauczycieli i szkół ponadgimnazjalnych, gdzie wykonywane są eksperymenty niemożliwe do zademonstrowania w warunkach szkolnych.

Kontakt:

<http://www.fizyka.umcs.lublin.pl/art.php?action=view&cat=instytut&artID=34>

<http://www.fizyka.umcs.lublin.pl/art.php?action=view&cat=instytut&artID=28>

Stała ekspozycja „Muzeum techniki” znajduje się na terenie Instytutu Fizyki Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej. Uniwersytet został powołany w 1944 roku, obecnie funkcjonuje tam jedenaście wydziałów. „Muzeum techniki” jest jedną z form prezentacji i popularyzacji nauki prowadzonej przez Instytut Fizyki UMCS. Inicjatorem i wykonawcą przedsięwzięcia był Dr Zdzisław Wojciech Zarębski. W skład ekspozycji wchodzi 32 stanowiska pokazowe z różnych dziedzin fizyki oraz 8 gablot, w których przedstawione są przyrządy pomiarowe.

W latach 80 – tych projekt ten uzyskał I miejsce w konkursie „Nauka dla przemysłu”. Wystawę warto odwiedzić przede wszystkim ze względu na zgromadzony zbiór starych liczników pro-mieniowania jonizującego. Ponad to bardzo ciekawie zostały zaprezentowane eksperymenty optyczne.



MUZEUM MINERAŁÓW

Lokalizacja:
Nowa Ruda
powiat kłodzki
województwo dolnośląskie

Muzeum Mineralów prowadzone jest przez odkrywcę pierwszego wystąpienia uranospinitu w Polsce – Roberta Borzęckiego. Jest on również odkrywcą pierwszych kości dinozaura znalezionych na terenie naszego kraju. Niezwykłość odkrycia uranospinitu polega na tym, że jest to jeden z najrzadszych minerałów z klasy fosforanów oraz zawierających uran. Wykazuje żółto – zieloną luminescencję oraz wysoką aktywność właściwą 82 kBq/g. Jest również silnie toksyczny ze względu na zawartość arsenu. Wśród miejsc, w których znaleziono ten minerał oprócz Polski można wymienić Niemcy, Francję, Uzbekistan, Iran, Szkocję, Australię i USA.

Powstanie muzeum było możliwe dzięki bogatej i niezwykle zróżnicowanej, wielokrotnie nagradzanej prywatnej kolekcji Roberta Borzęckiego. Aktualnie jest ono usytuowane w Nowej Rudzie. Wystawa prezentuje ponad 3000 okazów około 800 minerałów. Podczas specjalnych prelekcji jest możliwość zobaczenia między innymi minerałów zawierających uran. Są one jednak odpowiednio zabezpieczone i nie ma zagrożenia dla zdrowia zwiedzających. Podczas prelekcji można usłyszeć ciekawe historie dotyczące wydobywania ród uranu na terenie Polski.

Obecnie udostępnione do zwiedzania są dwie ekspozycje: „Minerały świata” oraz „Minerały Polski”. Muzeum oferuje ponadto zajęcia dla grup szkolnych oraz po wcześniejszym uzgodnieniu wyprawy geologiczno – górnicze dla małych grup zorganizowanych. W trakcie zwiedzania można również otrzymać porady przydatne dla amatorów – zbieraczy minerałów.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: właściciel muzeum – Pan Robert Borzęcki, jest autorem kilku wystaw czasowych min. w Muzeum Techniki w Warszawie.

PODZIEMNA TRASA TURYSTYCZNA KOWARSKIE KOPALNIE

Lokalizacja:

Kowary

województwo dolnośląskie

Według przekazów historycznych już w XII wieku w okolicach Kowar były wydobywane rudy żelaza oraz kamienie półszlachetne. W latach 30 – tych XX wieku odkryto w rudach wydobywanego żelaza również uranu, który później miał być wykorzystywany do celów militarnych. Po zakończeniu II wojny światowej tereny kopalni zostały przejęte przez Polaków i wydobywano rudę żelaza. Dopiero w 1946 roku zostały przeprowadzone badania i określone możliwości eksploatacji rudy uranu. W 1948 roku w ramach umowy z ZSRR powstały „Zakłady Przemysłowe R-1” zajmujące się działaniem na terenie kopalń Dolnego Śląska, przerobem i wzbogacaniem uranu. W 1963 roku wszystkie podlegające kopalnie zamknięto. W 1974 roku w sztolniach nr 19 i 19a, a później 9 i 9a, na terenie kopalni „Podgórze” zostały utworzone Inhalatoria Radonowe. W 1989 roku placówka lecznicza została zamknięta, a dwa lata później ukończono prace zabezpieczające sztolnie.

W 2000 roku przeprowadzono prace remontowe w sztolni 9 i 9a oraz udostępniono jako podziemną trasę turystyczną „Sztolnie Kowary”. Od roku 2011 możliwe jest zwiedzanie nowej podziemnej trasy turystycznej „Kowarskie Kopalnie” usytuowanej w sztolniach 19 i 19 a. Trasa liczy ponad 1600 metrów, a zwiedzanie trwa około godziny. Wyeksponowane zostały najciekawsze obiekty podziemne na terenie Kowar. Podczas zwiedzania z przewodnikiem można usłyszeć wiele ciekawych informacji na temat górnictwa, a także interesujące historie związane z II wojną światową oraz okresem powojennym.

Kopalnię można zwiedzać cały rok, a oprócz podziemnej trasy turystycznej można wziąć udział w wielu ciekawych imprezach.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: oprócz standardowego zwiedzania możliwe jest wzięcie udziału w poszukiwaniach minerałów, imprezach integracyjnych, pokazach przygotowywania mikstur ziołowych oraz rytuału anastenaria.

Kontakt:

Kowarskie Kopalnie

Podziemna Trasa Turystyczna

tel. kom.: 501 604 303

tel. kom.: 509 546 057

e-mail: biuro@kowarskiekopalnie.pl

<http://www.kowarskiekopalnie.pl>

PODZIEMNA TRASA TURYSTYCZNO-EDUKACYJNA -W STAREJ KOPALNI URANU W KLETNIE

Lokalizacja:

**Kletno, powiat kłodzki
województwo dolnośląskie**

W dolinie rzeki Kleśnicy, leżącej w Masywie Śnieżnik znajduje się Kletno. Wieś była kiedyś ośrodkiem eksploracji górniczej – pierwsze ślady wydobywania rud żelaza, srebra i fluorytu sięgają średniowiecza. Obecnie jest to miejsce, które przyciąga kolekcjonerów minerałów i amatorów jaskiń i sztolni z całego świata. Na terenie miejscowości sklasyfikowano ponad 60 minerałów w tym kilkanaście rzadkich.

W latach 1948 – 1953 w stoku Żmijowca funkcjonowała kopalnia uranu eksploatująca 20 sztolni o łącznej długości wyrobisk 37 km. Po wydobyciu ponad 20 ton uranu została ona zamknięta.

Obecnie jest możliwe zwiedzanie sztolni nr 18. Trasa zwiedzania obejmuje 200 m chodnika, gdzie można podziwiać niesamowite formacje. Wśród nich można wymienić takie minerały jak fluoryt, kwarc, chalkopiryt i uraninit. Mimo występowania na terenie kopalni minerałów zawierających uran, zwiedzanie jest całkowicie bezpieczne. Podczas zwiedzania przewodnik opowiada o lokalnej historii górnictwa,

geologii regionu. Poruszana jest również tematyka ekologii, szczególnie dotycząca ochrony nietoperzy.

Kopalnię można zwiedzać przez cały rok, ze względu na stałą temperaturę w jej wnętrzu.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: oprócz standardowego zwiedzania możliwe jest zwiedzanie nocne, warsztaty integracyjne, a w sierpniu każdego roku organizowane są Mistrzostw Polski w Poszukiwaniu Minerałów - KLETNO.

Kontakt:

**Podziemna Trasa Turystyczno – Edukacyjna
w Starej Kopalni Uranu w Kletnie
ul. Łokietka 5
59-300 Lubin;
tel. kom.: +48 601 889 243
<http://www.kletno.pl>**



NIECZYNNA KOPALNIA URANU „RADONIÓW”

Lokalizacja:

Radoniów, powiat lwówecki
województwo dolnośląskie

Radoniów położony jest w paśmie Wzgórz Radoniowskich. Tutaj znajdowały się najbogatsze złoża uranu w Polsce, które odkryto po zbadaniu anomalii radiometrycznej w 1952 roku. Umieszczenie bogatej rudy było bardzo płytkie – pierwsze „szyby” miały głębokość zaledwie 2 m. Kolejne prace spowodowały pogłębienie szybów do około 200 m.

W 1957 roku, kopalnia została przejęta przez Polaków, a zarządzanie przekazane z rąk Rosjan. W wyniku przeprowadzonej wówczas przebudowy pogłębiono szyb wydobywczy do 700 m., a kopalnia stała się jedną z najnowocześniejszych jak na owe czasy, nie tylko w Polsce, ale też w Europie. Również wtedy zaczęto przestrzeganie procedur wydobywczych oraz dozometrycznych.

Do głównych niebezpieczeństw podczas pracy górników należało duże stężenia radonu oraz przepływająca przez wyrobiska woda radonowa. W celu zminimalizowania negatywnych skutków tych czynników stosowano ssąco – tłoczącą wentylację komór wydobywczych oraz odzież ochronną przed wodą i pyłami. Od 1961 roku kopalnia nie posiadała odbiorcy wydobywanej ubogiej już rudy, dlatego składowano ją przy zwałach. Ostatecznie kopalnię zamknięto 1963 roku. W 1965 roku powrócono na krótko do kopalni, w celu odzyskania uranu znajdującego się przy zwałach.

Łącznie z rud uranu wydobytych z kopalni „Radoniów” uzyskano 342 tony uranu. W 2003 roku firma Weildhorse Energy przeprowadziła badania i oszacowała, że można wyeksploatować jeszcze z ubogiej rudy (0,2 – 0,5%) między 500, a 100 ton uranu.

W latach 80-tych ubiegłego wieku rozpoczęto eksploatację wałów, podczas której zostały uszkodzone obudowania i zabezpieczenie szybu wydobywczego.

Obecnie na terenie kopalni uranu „Radoniów” nie jest prowadzona żadna działalność wydobywcza, jak również turystyczna. W wyniku uszkodzeń zabezpieczeń wejścia do sztolni oraz szybów, przebywanie w tym rejonie może być niebezpieczne dla zdrowia.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: nie

Warto wiedzieć: samodzielne przebywanie na terenie kopalni Radoniów może być niebezpieczne.

Więcej o historii regionu, ludziach pracujących w kopalni można znaleźć pod adresem: <http://radoniow.pl>



NIECZYNNA KOPALNIA RUD URANU „DZIECMOROWICE”

Lokalizacja:

**Dzieńmorowice, powiat wałbrzyski,
województwo dolnośląskie**

Dzieńmorowice to wieś, w której można znaleźć dowody na górnictwo kruszcowe już z XVI wieku. W tym czasie funkcjonowała kopalnia srebra „Johann Georg”.

Podczas funkcjonowania w latach 1857 – 1864 kopalni „Gutes Glück”, eksploatowano złoża z żyłami kwarcowymi zawierające takie pożądane pierwiastki jak: ołów, cynk, srebro, kobalt, nikiel i piryty.

W latach 1949 – 1952 rozpoczęto eksploatację złóż znajdujących się w Dzieńmorowicach, w miejscu funkcjonującej 100 lat wcześniej kopalni „Gutes Glück”. Poszukiwane żyły kwarcowo – kalcytowe, zawierały rudę uranu (0,41% - 0,83%). W tym celu niektóre szyby zostały pogłębione do głębokości prawie 300 m. Ostatecznie łączna długość wyrobisk w kopalni wyniosła 11500 m. Złoże bardzo szybko i w całości wyeksploatowano uzyskując ponad 6 ton uranu.

W drugiej połowie 2012 roku zaplanowane są badania geologiczne, mające na celu zlokalizowanie prawdopodobnych i opłacalnych do eksploatacji rud uranu na terenie Dzieńmorowic.

Obecnie na terenie kopalni w Dzieńmorowicach nie prowadzona jest żadna działalność. Przebywanie w pobliżu niezabezpieczonych sztolni może być niebezpieczne.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: nie

Warto wiedzieć: samodzielne przebywanie na terenie sztolni w Dzieńmorowicach może być niebezpieczne. W okolicy udostępnione są do zwiedzania sztolnie walimskie.

Więcej informacji o regionie można znaleźć na stronie:

<http://dziecmorowice.pl>

Lokalizacja:

skwer przy ul. Marii Skłodowskiej-Curie
przed Centrum Onkologii
ul. Wawelska 15, 01-001 Warszawa,
województwo mazowieckie

Ścieżka Edukacyjna w parku przy ul. Wawelskiej 15 usytuowana jest w pobliżu pomnika Marii Skłodowskiej-Curie. Składa się z pięciu elementów małej architektury zawierających fotografie, dokumenty oraz informacje o życiu, działalności naukowej oraz znaczeniu osiągnięć Marii Skłodowskiej-Curie dla nauki.

Ścieżka Edukacyjna Marii Skłodowskiej-Curie jest ważnym punktem na warszawskiej trasie turystycznej, zawierającym informacje o uczonej oraz o historii budynku przy ul. Wawelskiej 15 - dawnego Instytutu Radowego, obecnie Kliniki Onkologii Centrum Onkologii Instytutu im. Marii Skłodowskiej-Curie, powstałego w 1932 roku z inicjatywy wielkiej Polki.

Ścieżka Edukacyjna jest dostępna dla zwiedzających niezależnie od godzin otwarcia Sali Pamięci, działającej we wnętrzu budynku Kliniki Onkologii, prowadzonej przez Towarzystwo Marii Skłodowskiej - Curie, w hołdzie dla niej. Otwarcie Ścieżki miało miejsce 26 maja 2011 roku i powiążane było z uroczystościami Międzynarodowego Roku Chemii proklamowanego przez ONZ i UNESCO w setną rocznicę otrzymania Nagrody Nobla przez Marię Skłodowską-Curie oraz ogłoszonego przez Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, Roku Marii Skłodowskiej-Curie.

Ścieżkę wykonano z inicjatywy Rady i Zarządu Dzielnicy Ochota m.st. Warszawy. Jej budowę sfinansowano z budżetu dzielnicy.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: bezpłatny

Warto wiedzieć: ścieżka Edukacyjna znajduje się na skwerze przy ul. Marii Skłodowskiej-Curie przed Centrum Onkologii w Warszawie.

RUINY ELEKTROWNI JADROWEJ ŻARNOWIEC

Lokalizacja:

**Żarnowiec, powiat pucki
województwo pomorskie**

18 stycznia 1982 roku podpisano decyzję o budowie pierwszej w Polsce elektrowni jądrowej. Na lokalizację inwestycji wybrano miejscowość Żarnowiec, nad jeziorem Żarnowieckim w województwie Pomorskim. Wytypowanymi reaktorami dla tej elektrowni były WWER (reaktory wodno ciśnieniowe) zaprojektowane w ZSRR, a także produkowane przez Skodę.

Przy budowie elektrowni współpracowało ok. 70 polskich firm, produkując na potrzeby elektrowni między innymi turbiny, skraplacze i generatory. W wyniku przemian ustrojowych w 1989 roku wystąpiły problemy z finansowaniem inwestycji. Dodatkowo olbrzymia presja społeczna i strach po katastrofie w Czarnobylu zmusiły władze do rezygnacji z budowy EJŻ. Do ukończenia budowy zabrakło środków finansowych w wysokości 300 milionów dolarów oraz około roku czasu. Z tego co zostało próbowano jak najwięcej odzyskać i tak w fińskiej elektrowni Loviisa pracują podzespoły, które zostały skonstruowane dla elektrowni w Żarnowcu.

Ile Polska straciła na budowie elektrowni w Żarnowcu jest tak naprawdę ciężko ocenić, ale szacunki mówią o kosztach około 2 miliardów dolarów.

Dziś nad Jeziorem Żarnowieckim widać ruiny tego, co miało być elektrownią. Obiekt jest niedostępny dla zwiedzających. Całość można, przy użyciu lornetki, obejrzeć z wysokości górnego zbiornika elektrowni szczytowo-pompowej Żarnowiec bądź z wieży widokowej „Kaszubskie Oko” w miejscowości Gniewino.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: nie

Wstęp: brak

Warto wiedzieć: w pobliżu znajduje się elektrownia szczytowo-pompowa, która miała współpracować z elektrownią jądrową. Elektrownia szczytowo-pompowa nie jest elektrownią w powszechnym rozumieniu tego słowa. Jest to magazyn energii, swego rodzaju akumulator dla systemu energetycznego.

Kontakt:

<http://www.sasinko.pl/w-okolicy/wieza-widokowa-kaszubskie-oko.html>

**Lokalizacja:****Zakopane****województwo małopolskie**

Zakopane to główna miejscowość Podtatrza. Głównym „odkrywcą” Zakopanego był Tytus Chałubiński, który był popularyzatorem warunków klimatycznych i zdrowotnych tego miejsca. Po doprowadzeniu do Zakopanego linii kolejowej po 1884 roku popularność Zakopanego wzrosła i utrzymuje się do dzisiejszego dnia. W okolicach Zakopanego powstało około 300 km znakowanych szlaków turystycznych, a także utworzono Tatrzański Park Narodowy. Można w nim spotkać rzadkie gatunki zwierząt na wolności jak chociażby Niedźwiedź brunatny.

Zakopane znacznie różni się od typowych regionów Polski. Rejon ten posiada własną gwarę, stroje ludowe, muzykę, a także charakterystyczne budownictwo. Będąc w Zakopanem nie sposób nie znaleźć się na Krupówkach, które jest głównym traktem turystycznym. Na dolnych Krupówkach znajduje się zabytkowy kościół Świętej Rodziny, a także Muzeum Tatrzańskie im. Dra Tytusa Chałubińskiego. W muzeum znajdują się bogate zbiory geologiczne, etnograficzne, a także ekspozycja fauny i flory tatrzańskiej. W Zakopanem znajdziemy również stacje kolei linowej na Gubałówkę. Z Gubałówki roztacza się piękny widok na całe miasteczko i okoliczne góry. Popularność Zakopane nie słabnie co potwierdzają tłumy turystów na Krupówkach i okolicznych górskich szlakach.

W związku z wysokością na której leży Zakopane charakteryzuje się najwyższymi w Polsce średnimi dawkami promieniowania od tła naturalnego. Poziom wartości średniej mocy dawki promieniowania gamma wynosi 1,052 mSv/rok, gdzie dla porównania we Wrocławiu wynosi około 0,517 mSv/rok, czyli około połowy tego co w Zakopanem.

Nie należy się tego obawiać, gdyż promieniowania tła jest niewielkie w porównaniu do dawek stanowiących zagrożenie dla człowieka. Dla porównania w Finlandii promieniowanie tła jest ponad 2,5 razy silniejsze niż w Polsce.

INFORMACJE PRAKTYCZNE**Dostęp dla zwiedzających:** tak**Wstęp:** bezpłatny

Warto wiedzieć: w Zakopanem najlepszym sposobem dostania się na szlaki górskie jest skorzystanie z prężnie działającego prywatnego transportu zorganizowanego. Minibusy dowożą turystów do miejsc w których zaczynają się szlaki turystyczne. Wstęp na teren Parku Narodowego jest płatny.

Kontakt:

Więcej informacji o regionie można znaleźć na stronie:
<http://www.promocja.zakopane.pl/>
<http://www.tpn.pl/>



ŚWIERADÓW ZDRÓJ

Lokalizacja:

**Świeradów-Zdrój, powiat lubański
województwo dolnośląskie**

Świeradów Zdrój to jedno z najstarszych uzdrowisk na Dolnym Śląsku. Nazywany jest stolicą Gór Izerskich. Miejscowość położona w dolinie rzeki Kwisy posiada dość niezwykły charakter. Dysponuje rzadkimi wodami mineralnymi zawierającymi Radon. Radoczynność świeradowskich wód związana jest z rozpadem substancji promieniotwórczych, występujących w granitognejsach izerskich. Wody te stosuje się do inhalacji, kąpieli i oczywiście do picia. Rozpuszczalne w wodzie gazowe izotopy radonu powstają w wyniku rozpadu radu, toru i aktyonu.

Zasadnicze leczenie z zastosowaniem radonu polega na oddziaływaniu emitowanych cząstek alfa i wywołaniu jonizacji w organizmie. Za wyjściowe źródło promieniowania należy uważać rad, który w wyniku przemian promieniotwórczych przechodzi w radon. Działa on na organizm ludzki podobnie jak inne substancje radioaktywne. Balneoterapia radonem ma tą jednak przewagę, że wyklucza kumulację pierwiastków promieniotwórczych.

Picie wód powoduje zwiększenie wydzielania kwasów żołądkowych, pobudzenie perystaltyki przewodu pokarmowego, zwiększenie ilości oddawanego moczu, a także obniża poziom cukru w surowicy. Obok Świeradowa wody z dodatkiem radonu znajdziemy jeszcze w Łądku-Zdroju oraz Czerniawie-Zdroju.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: płatny

Warto wiedzieć: specjalnością Uzdrowiska Świeradów-Zdrój jest leczenie schorzeń: narządu ruchu, reumatologiczne, neurologiczne, ginekologiczne, miażdżyca tętnic obwodowych, nadciśnienia tętniczego, osteoporoza.

Kontakt:

<http://www.swieradowzdroj.pl>



LĄDEK ZDRÓJ

Lokalizacja:

**Lądek-Zdrój, powiat kłodzki
województwo dolnośląskie**

bogate w jony siarczkowe i fluoru, które również mają dobroczynne działanie. Lądek – Zdrój ze względu na obecność radonu zarówno w wodzie i powietrzu jest jednym z niewielu uzdrowisk na świecie, które oferują kurację wodami radonowymi.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: bezpłatny

Warto wiedzieć: poza zabiegami terapeutycznymi wykorzystującymi lokalne źródło w Lądku-Zdroju można podziwiać zabytkowe kamieniczki oraz pijalnię wód. Również jest to jedno z niewielu miejsc w Europie, gdzie można jeszcze posłuchać orkiestr zdrojowych.

Kontakt:

Więcej informacji o regionie można znaleźć na stronie:
<http://www.ladek.pl>

Lądek-Zdrój jest miejscowością o łagodnym klimacie podgórskim. W okolicy znajduje się dużo źródeł cieplicowych, słabo zmineralizowanych, siarczkowych, radoczynnych, fluorkowych oraz zawierających kwas meta- krzemowy.

Ze względu na lecznicze właściwości źródeł Lądek-Zdrój znany był już w XIII wieku. Swoje lata świetności przeżywał w XIX i na początku XX wieku, kiedy zdrojowisko było odwiedzane przez znane osobistości i monarchów z całej Europy.

Wśród źródeł na uwagę zasługuje źródło wody radoczynej „Jerzy”, przy którym w 1498 roku wybudowano jeden z najstarszych w Europie zakładów leczniczych. Równie popularne źródło wody „Maria Curie – Skłodowska” jest

SZCZAWNO ZDRÓJ

Szczawno Zdrój to miejscowość położona u stóp góry Chełmiec. Charakteryzuje się łagodnym klimatem. Na terenie uzdrowiska obecnie eksploatowane są szczawy wodorowęglanowo – sodowo – wapniowo – magnezowe o zawartość wolnego CO_2 od 0,3 do 2 g/dm³. „Mieszko” (najstarszy historycznie), „Dąbrówka” i „Młynarz” to trzy źródła naturalne oraz jedno źródło odwiertowe wód radoczynnych „Marta” (326 Bq/dm³). Swoją zwiększoną koncentrację radonu zawdzięcza specyficznemu usytuowaniu w pobliżu uskoku Szczawnik. W pijalni wód można z powodzeniem skorzystać z kuracji wodą z tego źródła. Ciekawostką jest, że odkryto je przypadkowo w 1904 roku podczas przebudowy jednego z budynków. Było ono również ulubionym zdrojem cesarza Wilhelma II.

Właściwości lecznicze wód były znane jeszcze przed ich oficjalnym zbadaniem pod koniec XVI wieku. Na skutek prac archeologicznych – badawczych znaleziono ślady pogańskiego kultu źródeł sprzed 2 tysięcy lat. Oficjalnie Szczawno – Zdrój stało się uzdrowiskiem w 1815 roku. Rozwój miasta nastąpił w połowie XIX wieku, wtedy też stał się znanym europejskim kurortem, który jeszcze przed II wojną światową był odwiedzany przez znane osobistości ze świata polityki i kultury. W czasach świetności, wysyłano ponad milion butelek wody mineralnej rocznie w różne części świata, w tym również do Chin.

Lokalizacja:

**Szczawno-Zdrój, powiat wałbrzyski
województwo dolnośląskie**

W sklepach medycznych oraz ze zdrową żywnością można z powodzeniem dostać wodę leczniczą „Anka” będącą kompozycją wód mineralnych ze źródeł Szczawno – Zdrój.

INFORMACJE PRAKTYCZNE

Dostęp dla zwiedzających: tak

Wstęp: bezpłatny

Warto wiedzieć: obecnie oprócz oferty prozdrowotnej Szczawno-Zdrój proponuje wiele imprez kulturalnych, w tym nie przerywając od lat 60 – tych ubiegłego wieku Międzynarodowy Festiwal Henryka Wieniawskiego.

Kontakt:

Więcej informacji o regionie można znaleźć na stronie:
<http://www.szczawno-zdroj.pl>

BIBLIOGRAFIA:

1. Strona internetowa Narodowego Centrum Badań Jądrowych: www.ncbj.gov.pl i materiały autora
2. Strona internetowa Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej: www.ichtj.waw.pl i materiały reklamowe
3. Strona internetowa Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych: www.zuop.pl
4. Strona internetowa Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej: www.clor.waw.pl i materiały autora
5. Strona internetowa Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk: www.ifj.edu.pl
6. Strona internetowa Środowiskowego Laboratorium Ciężkich Jonów: www.slj.uw.edu.pl
7. Strona internetowa Laboratorium Radiometrii Głównego Instytutu Górniczego: www.radiometria.eu
8. „Węglowo-jądrowe perpetuum mobile XXI wieku”, Czasopismo Giggawat Energia, numer 07/2007
9. Strona internetowa Muzeum Techniki: <http://www.muzeum-techniki.waw.pl>
10. Strona internetowa Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie: <http://muzeum.fizyka.pw.edu.pl>
11. Strona internetowa Instytutu Fizyki UMCS: <http://www.fizyka.umcs.lublin.pl/>
12. Materiały udostępnione przez Pana R. Borzęckiego
13. Strona internetowa: www.kowarskiekopalnie.pl
14. Strona internetowa: <http://www.redbor.pl/wyprawy/lokalizacje/podgorze.htm#uran>
15. Strona internetowa: <http://www.prumyslovepamatky.cz/pl/strony/1046.html>
16. E. Szeląg „Bioekologiczna Ścieżka Edukacji Ekologicznej”, Podziemna Trasa Turystyczno - Edukacyjna w Starej Kopalni Uranu w Kletnie, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu
17. Strona internetowa: <http://www.kletno.pl>
18. Strona internetowa: <http://www.redbor.pl/wyprawy/lokalizacje/radoniow.htm>
19. Strona internetowa: www.radoniow.pl
20. Strona internetowa: <http://www.redbor.pl/wyprawy/lokalizacje/dziecmorowice.htm#uran>
21. Strona internetowa: www.dziecmorowice.pl
22. Strona internetowa: <http://www.sztolnie.fora.pl>
23. Informacja dla mediów przesłana przez Organizatorów z otwarcia Ścieżki edukacyjnej Marii Skłodowskiej-Curie
24. <http://m.newsweek.pl/spoleczenstwo,zarnobyl--dwa-miliardy-dolarow-w-bloto,74971,3,1.html>
25. J. Kosim, „Tatry Polskie”, Wyd. Kurier Geograficzny
26. Strona internetowa: <http://www.promocja.zakopane.pl/>
27. Strona internetowa: <http://www.swieradowzdroj.pl>
28. K. Saysse-Tobiczyk, „Polskie uzdrowiska”, wyd. POLONIA
29. Strona internetowa: <http://www.wodadlazdrowia.pl/pl/20454/0/Ladek.html>
30. Strona internetowa: <http://www.ladek.pl>
31. Strona internetowa: http://www.uzdrowiska.pl/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=477&Itemid=62
32. Strona internetowa: <http://www.szczawno-zdroj.pl>

ŹRÓDŁA ZDJĘĆ:

okładka: <http://graphicriver.net/>; spis treści: autor - K. Rybak; str. 1-5: Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Międzynarodowa Szkoła Energetyki Jądrowej; str. 6: autor - K. Ciupek; str. 7: Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Międzynarodowa Szkoła Energetyki Jądrowej; str. 8: autor - K. Ciupek; str. 9: autor - K. Rybak; str. 10: <http://www.instytucja.pan.pl>, <http://pl.wikipedia.org>; str. 11: autor - K. Ciupek; str. 12: autor - K. Rybak; str. 13: <http://www.flickr.com>; autorzy: I. Cheung, M. Kasperek; str. 14: <http://en.wikipedia.org/>; str. 15: <http://www.fizyka.umcs.lublin.pl>; str. 16: <http://www.redbor.pl>; autor: W. Iwańcow; str. 17: <http://www.flickr.com>; autorzy: A. Sternal, pinkf314; str. 18: <http://www.flickr.com>; autor: Borki; str. 19: <http://fotopolska.eu>; autor: ragnar; str. 20: <http://dziecmorowice.pl>; str. 21: autor - K. Ciupek; str. 22: <http://www.fify.pg.gda.pl>; autor: Ł. Winnicki; str. 23: <http://www.flickr.com>; autorzy: Kwiatkowski, G. Grzesiak; str. 24: <http://www.flickr.com>; autorzy: at-netitac, dolny_slask; str. 25: <http://www.flickr.com>; autor: Pan Wankz; str. 26: <http://www.flickr.com>; autorzy: bonjour silka, M. Stępień.

REDAKTORZY TEKSTÓW:

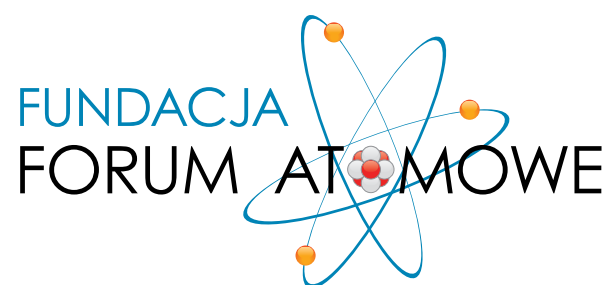
A. Bujas: Instytut Fizyki Jądrowej PAN, Planowany reaktor uniwersytecki WANDA UR-100

K. Ciupek: Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Ścieżka edukacyjna Marii Skłodowskiej-Curie, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Laboratorium Radiometrii GIG

Ł. Koszuk: Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Reaktor MARIA, Laboratorium Badań Materiałowych, Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych, Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych, Środowiskowe Laboratorium Ciężkich Jonów UW

A. Przybyszewska: Muzeum Marii Skłodowskiej-Curie, Muzeum Fizyki, Muzeum Mineraliów, Podziemna trasa turystyczna Kowarskie Kopalnie, Podziemna trasa turystyczno-edukacyjna w Starej Kopalni Uranu w Kletnie, Nieczynna kopalnia uranu „Radoniów”, Nieczynna kopalnia rud uranu „Dzieńmorowice”, Łądek Zdrój, Szczawno Zdrój

S. Strzelec: Muzeum Techniki, Ruiny elektrowni jądrowej Żarnowiec, Zakopane, Świeradów Zdrój



WWW.FORUMATOMOWE.ORG