



**SEMINARIUM
WYDZIAŁU FIZYKI
I INFORMATYKI STOSOWANEJ**

**WYJAZD NAUKOWY
CZARNOBYL 2016**

Ocena wpływu awarii jądrowej na środowisko naturalne

sprawozdanie z wyjazdu naukowo-kulturalnego
Ukraina 2016

25.11.2016, Seminarium wydziałowe WFILS



S
K
N
F

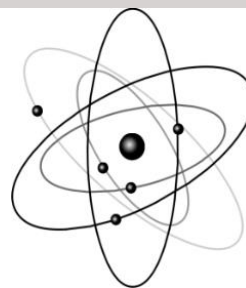
B
O
L
O
N



S
K
N
F
M

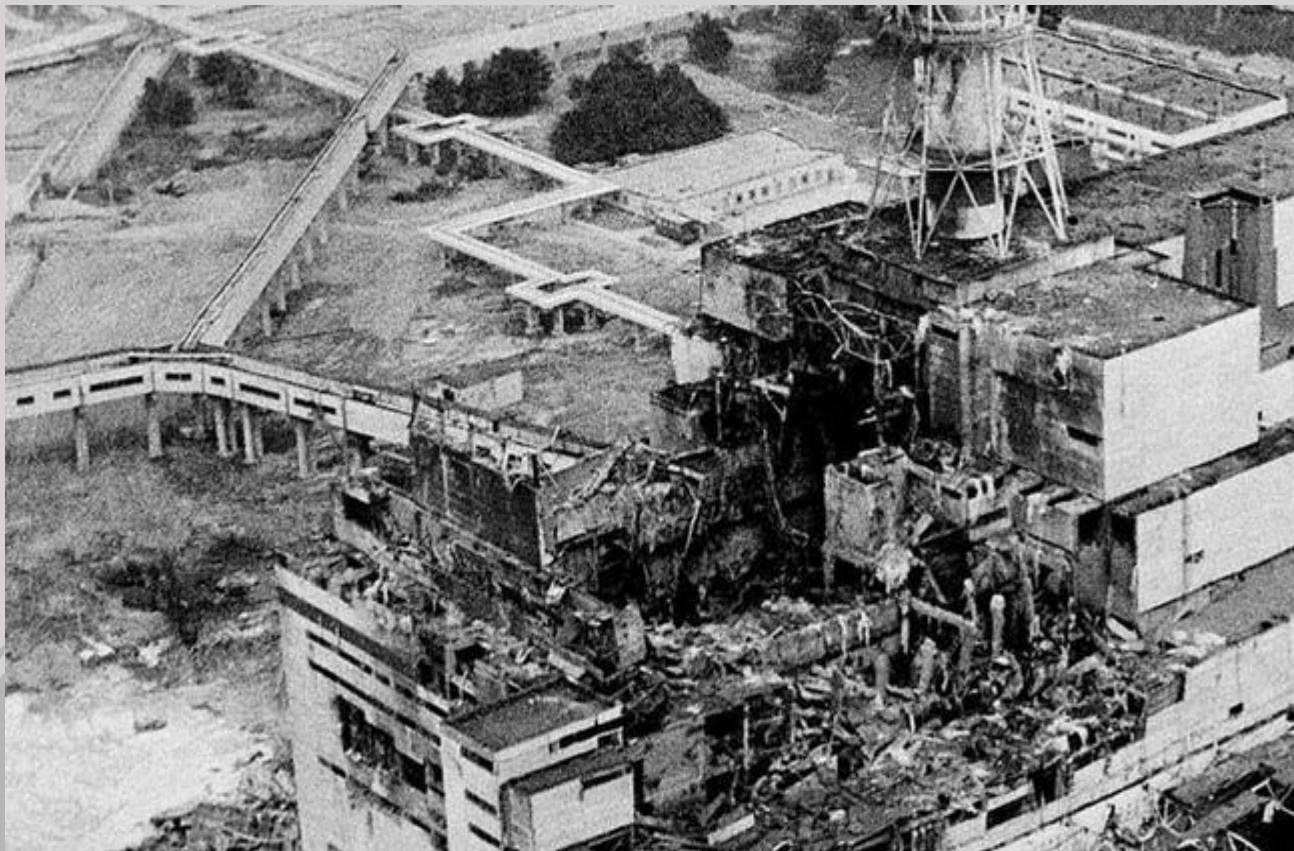
K
E
R
M
A

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie



PROJEKT FINANSOWANY Z GRANTU
REKTORSKIEGO DLA KÓŁ NAUKOWYCH AGH

Od czego się to wszystko zaczęło ?



23 luty

"NA ZMARSZCZKI RAD"
dr inż. Paweł Janowski

5 kwietnia

"Czarnobyl z krakowskiej perspektywy"
prof. dr hab. Jerzy W. Mietelski

1 marca

"Promieniotwórczość w praktyce - Energetyka Jądrowa"
prof. dr hab. inż. Jerzy Niewodniczański.

24 maja

„Obsługa urządzeń dozymetrycznych”
dr inż. Paweł Jodłowski

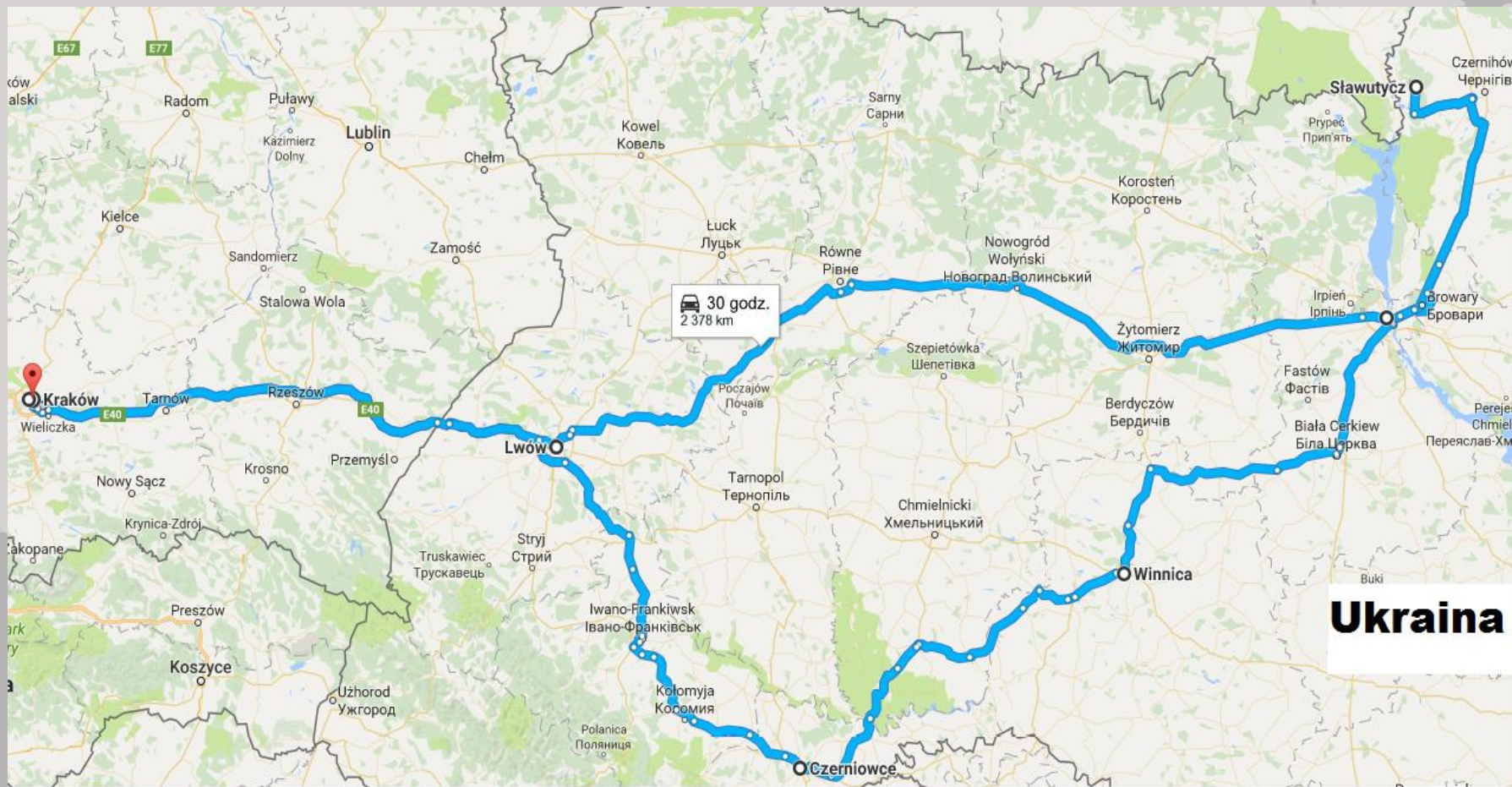




3 lipca, niedziela

godz. 21:00 wyjazd z parkingu WFiIS AGH

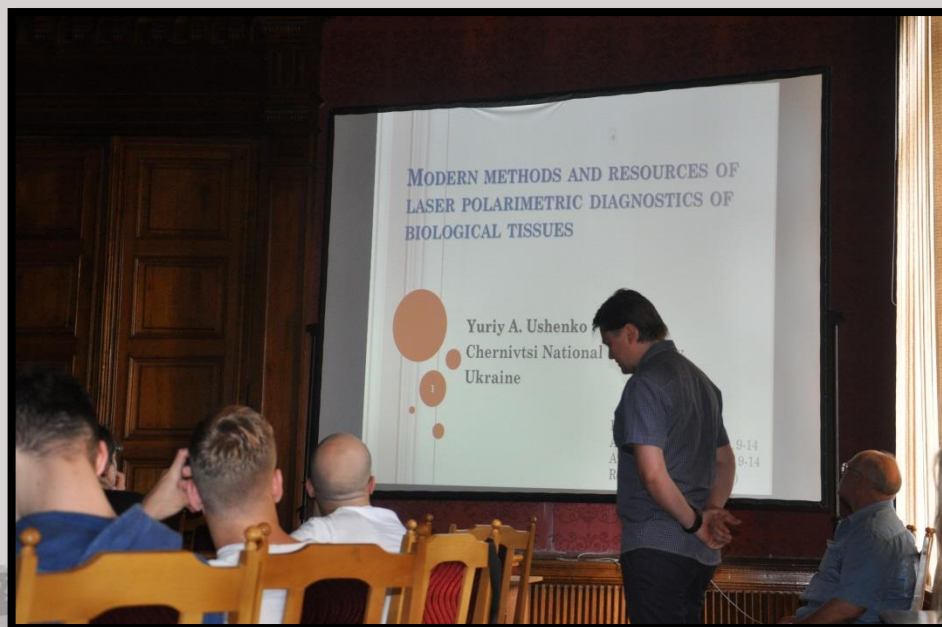




4 lipca, poniedziałek

godz. 11:00 Wizyta na Uniwersytecie w Czerniowcach

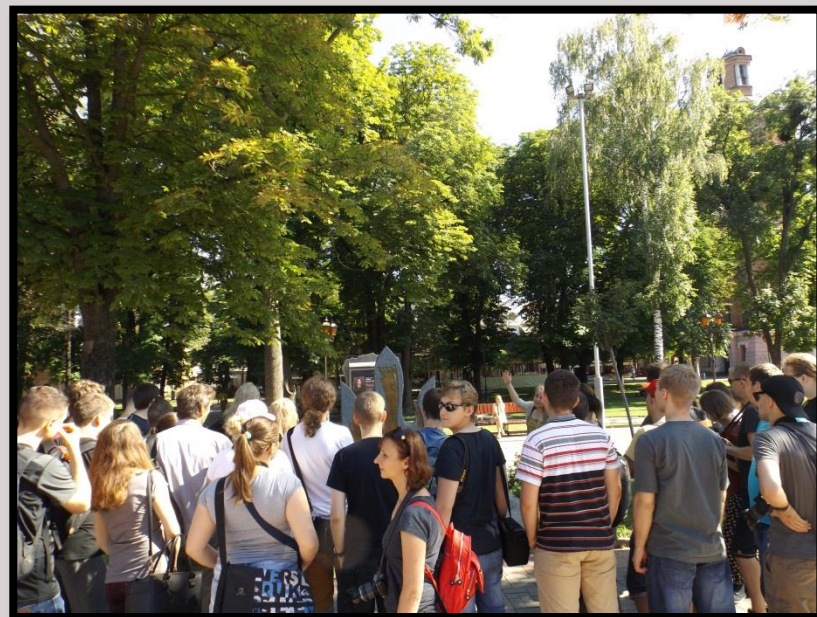
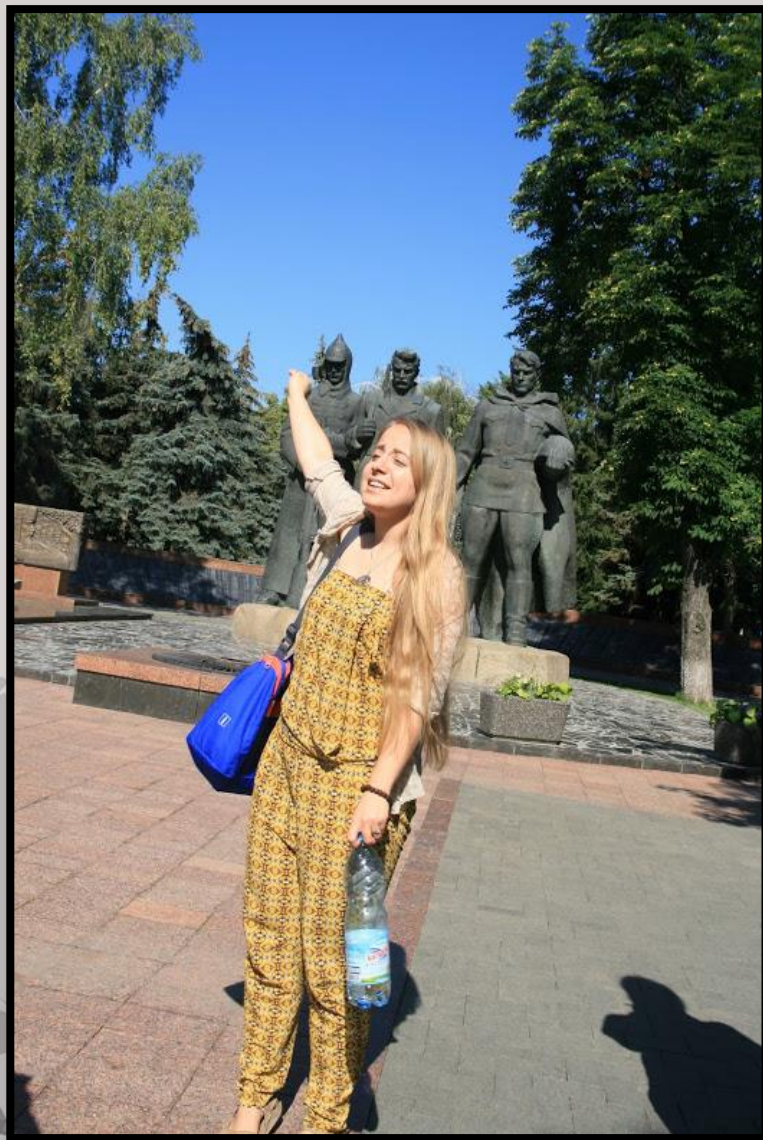






5 lipca, wtorek

Zwiedzanie Winnicy oraz spotkanie z Polonią





Książki





Wyprawka szkolna

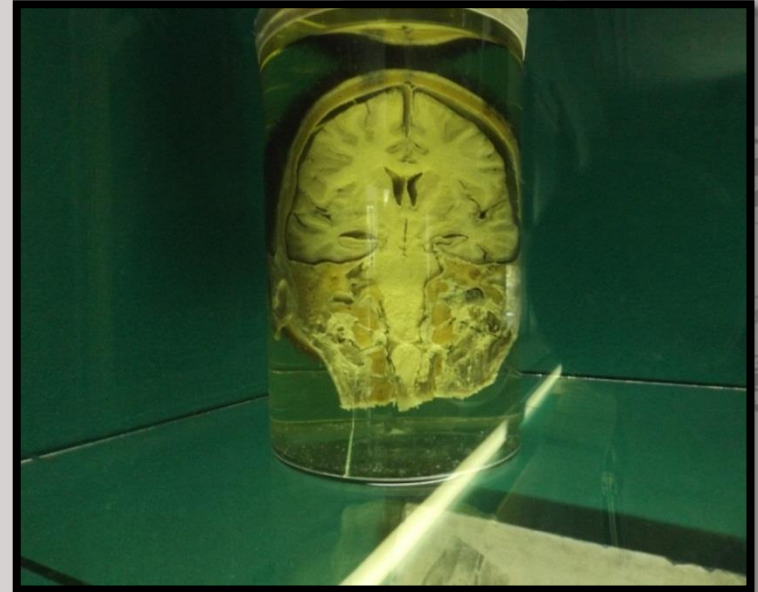
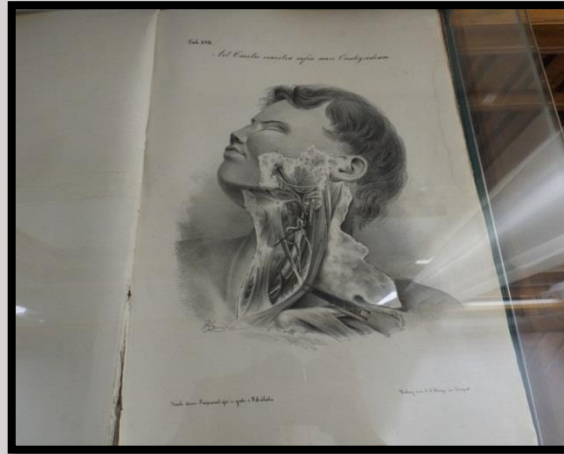




Zdjęcie z lokalnej gazety



Muzeum Nikołaja Pirogowa







Na
Ujot !!

Sławutycz



6 lipca, środa

pierwszy dzień w strefie zamkniętej



Eko Centrum













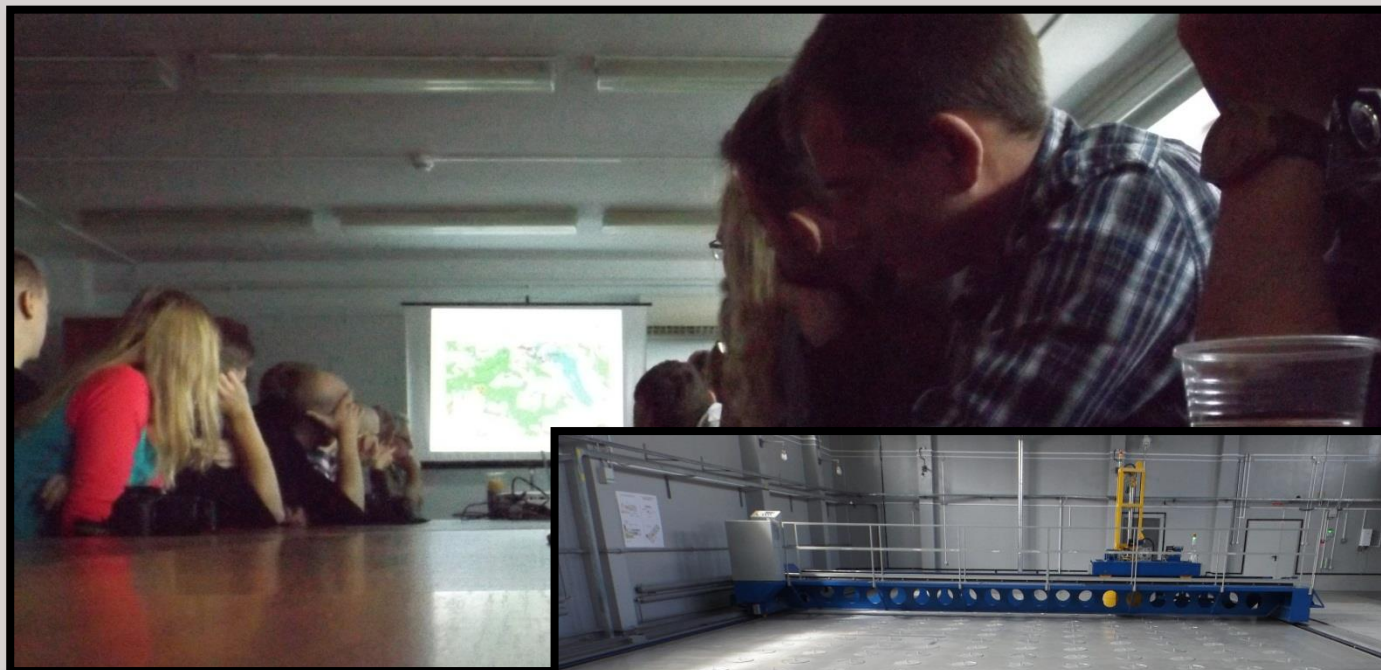








7 lipca, czwartek
drugi dzień w strefie zamkniętej













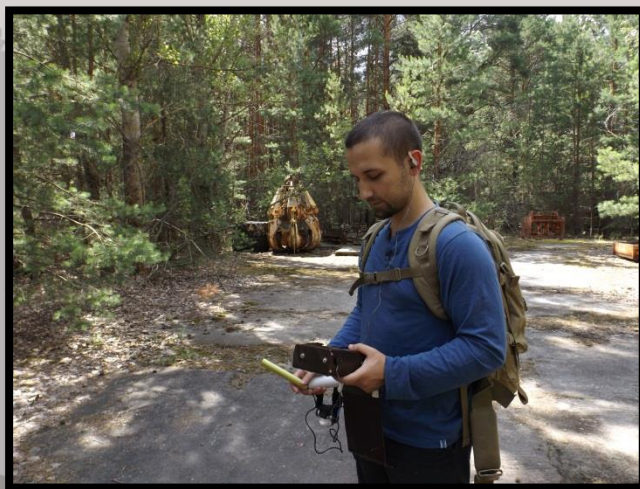
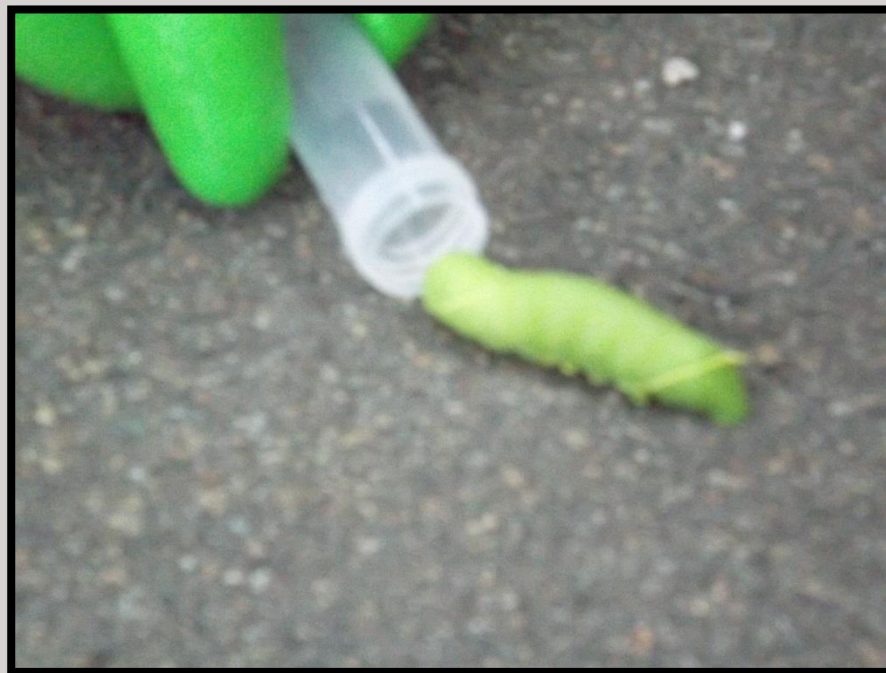






8 lipca, piątek

trzeci dzień w strefie zamkniętej



Zrealizowane projekty

1. Oszacowanie mocy dawki promieniowania na terenie zony czarnobylskiej za pomocą detektorów termoluminescencyjnych
2. Badania morfologiczne i fitosocjologiczne roślin rosnących w strefie wykluczenia
3. Terenowy pomiar mocy dawki promieniowania w mieście Pypeć
4. Akumulacja izotopów promieniotwórczych ubraniach ochronnych i osobach przebywających na wyjeździe
5. Akumulacja izotopów promieniotwórczych
 - w tkankach zwierząt żyjących w zonie
 - w próbkach ziemi z zony

Projekt 1

Oszacowanie mocy dawki promieniowania na terenie zony czarnobylskiej za pomocą detektorów termoluminescencyjnych

- Detektory MCP-N



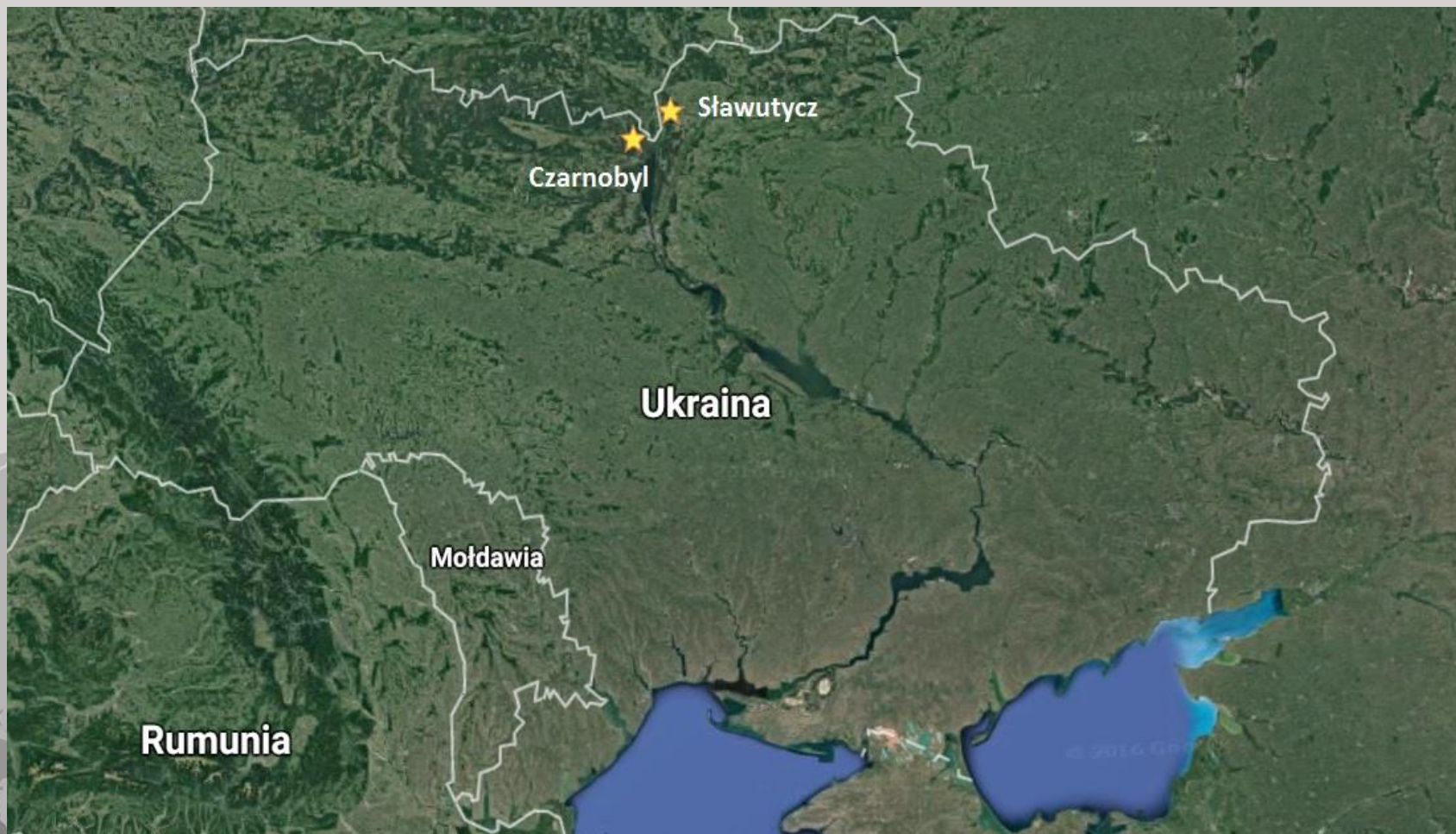
Przygotowanie detektorów



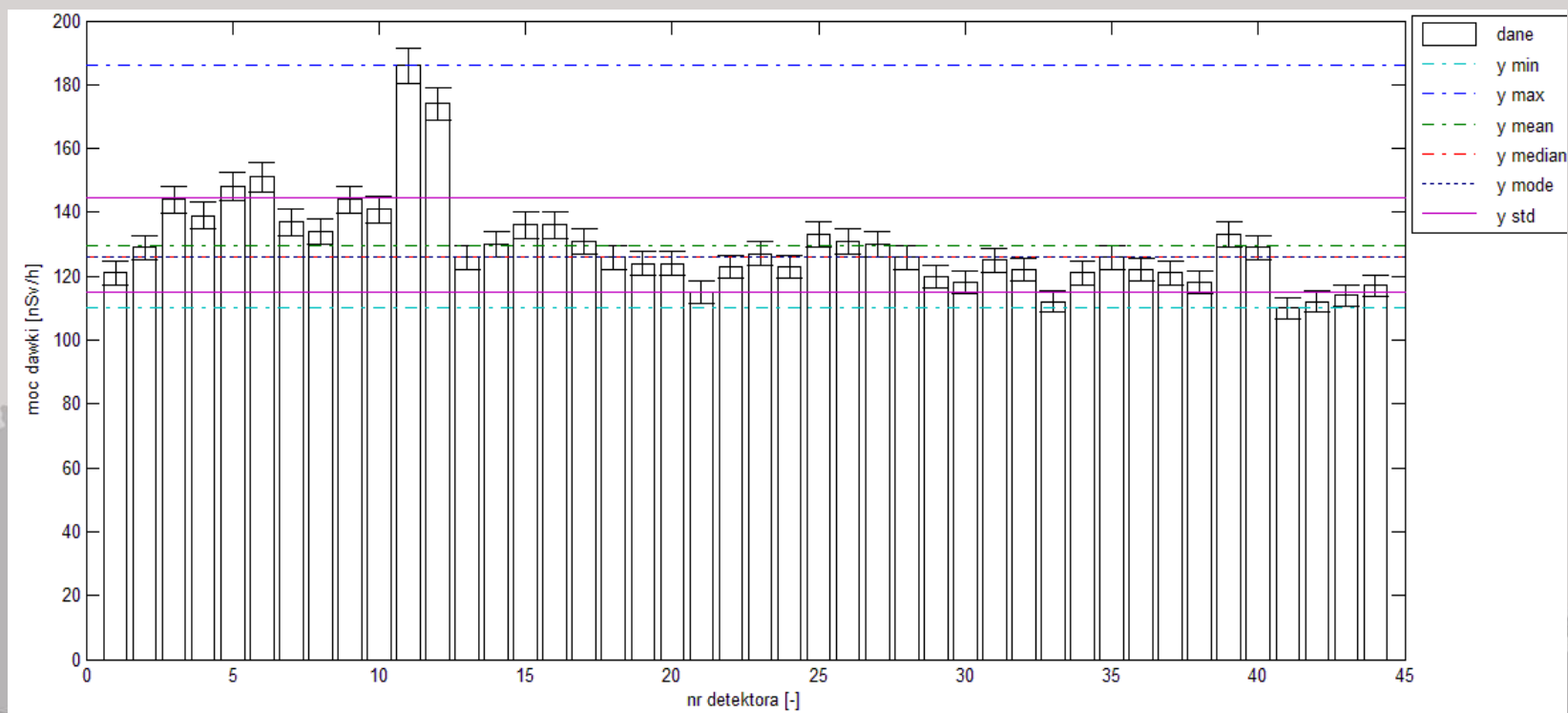
Najwyższą moc dawka jaką uczestnik wyjazdu otrzymał wynosi 192 nSv/h co mieści się w zakresie dawki naturalnej, która dla Polski wynosi 251 nSv/h



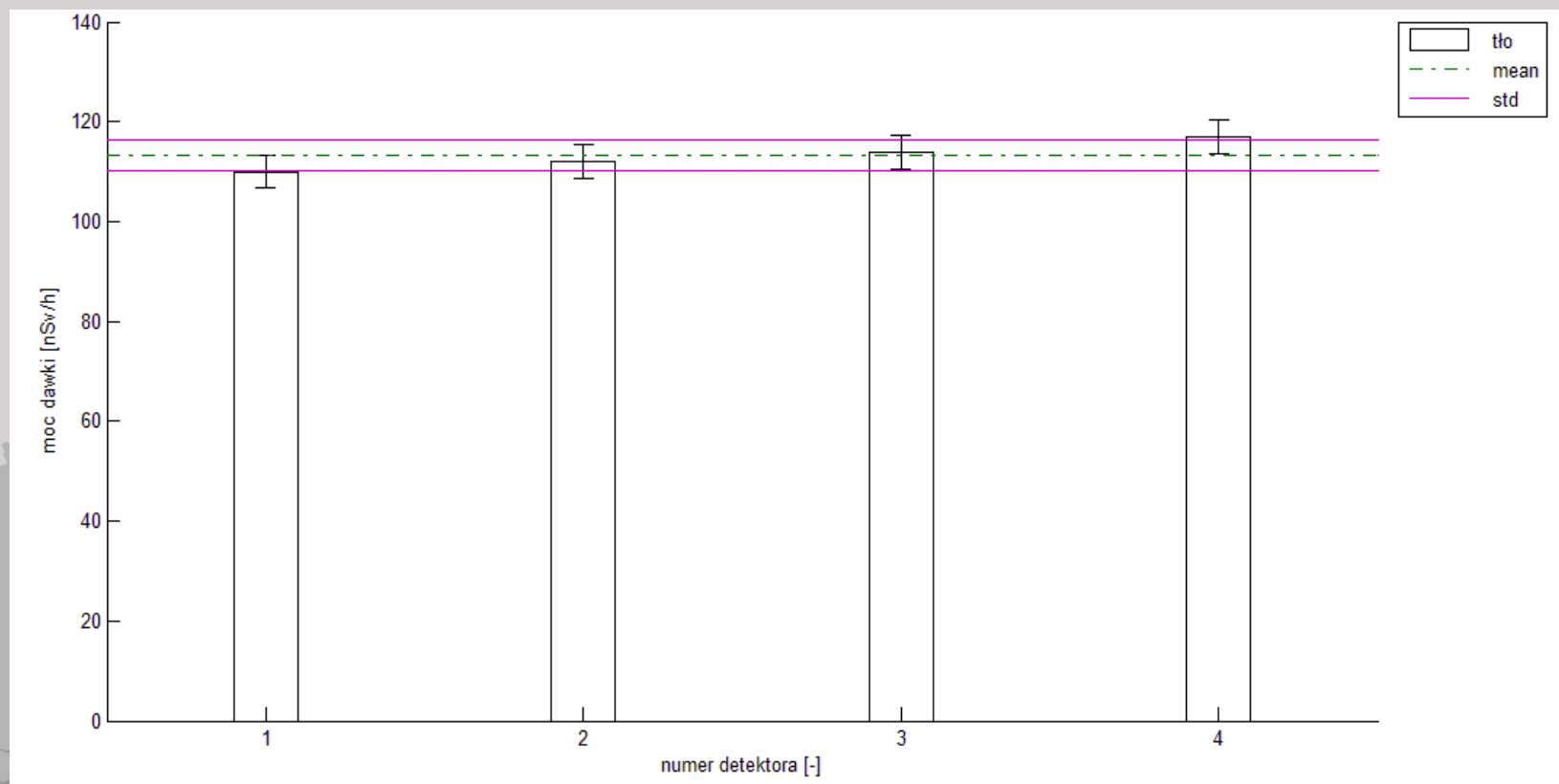
Pomiar



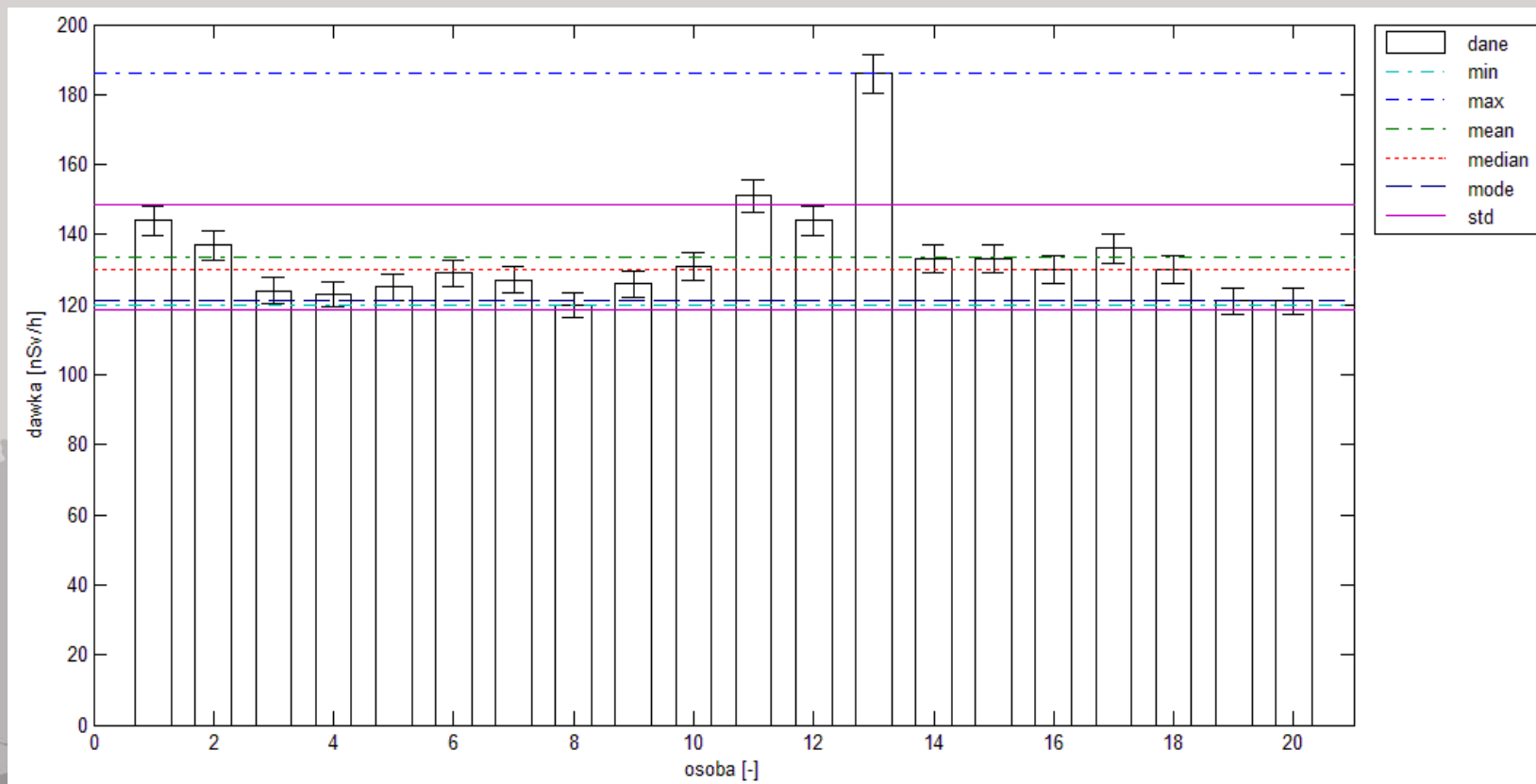
Wyniki



Wyniki tło



Wyniki osoby



Projekt 2

Badania morfologiczne i fitosocjologiczne roślin rosnących w strefie
wykluczenia

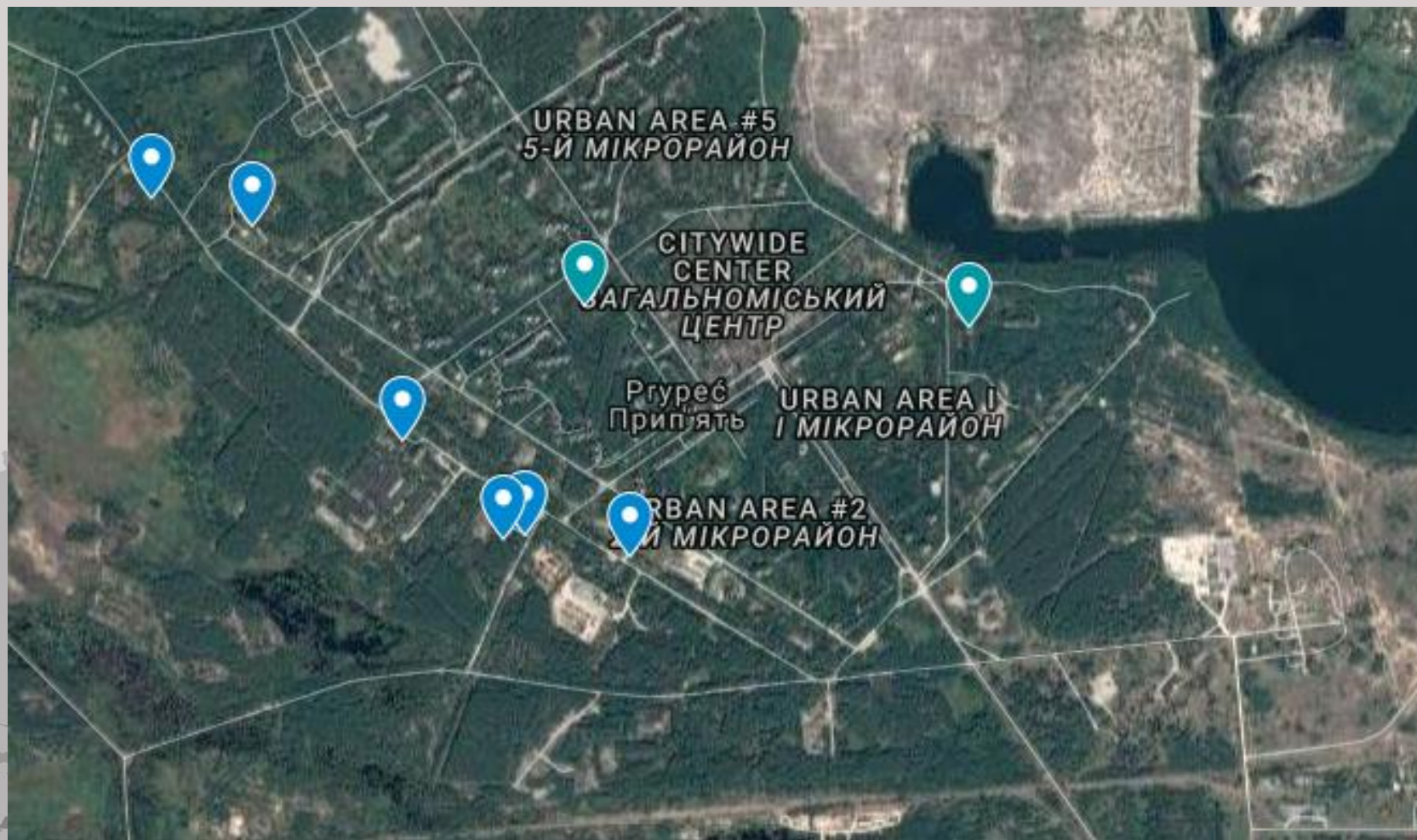
Flora – ogólna charakterystyka



Rudawy Las



Miejsce poboru próbek

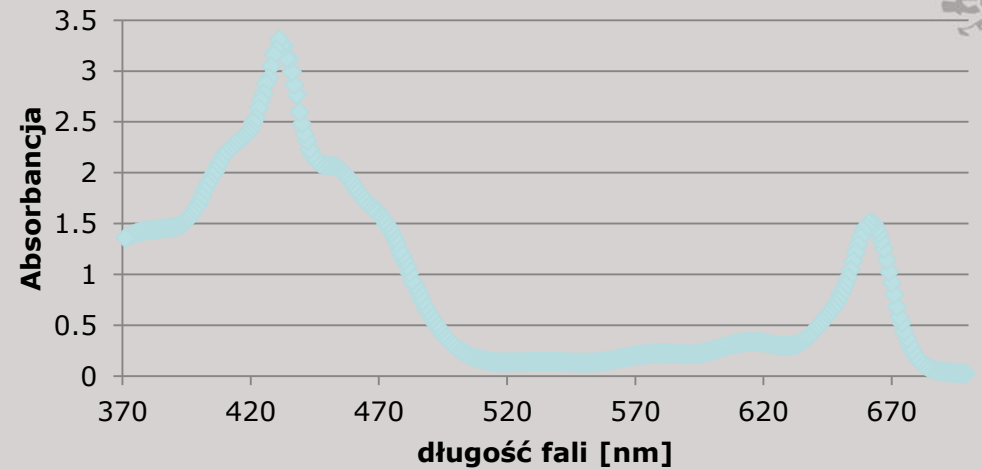


Pomiary wykonane metodą termoluminescencji

Rodzaj próbki	Miejsce zebrania	Ilość zliczeń dla surowej próbki (Pr. 1)	SD	Ilość zliczeń dla próbki napromienionej dodatkowo 5 kGy (Pr. 2)	SD	Pr. 1/ Pr.2	Rezultat
sosna	Chwytek	260	36	22177	157	0,0117	NEGATIV
sosna	Przystań	417	38	31699	52	0,0132	NEGATIV
sosna	Fujiyama	334	37	3675	69	0,0909	NEGATIV
brzoza	Fujiyama	300	36	4229	73	0,0709	NEGATIV
brzoza	Przystań	453	38	41260	48	0,0110	NEGATIV
brzoza	Chwytek	359	37	5343	49	0,0672	NEGATIV
skrzyp	Garaże	275	36	12209	115	0,0225	NEGATIV
skrzyp	Fujiyama	217	35	3932	44	0,0552	NEGATIV
jarzębina	Chwytek	249	35	2642	41	0,0942	NEGATIV
pokrzywa	Szkoła nr 3	323	36	11720	142	0,0276	NEGATIV
pokrzywa	przystań	360	37	9738	42	0,0370	NEGATIV
porost	Chwytek	12823	162	39576	202	0,3240	POSITIVE
mech	Chwytek	15557	129	99912	318	0,1557	POSITIVE
mech	Jupiter	13052	164	99694	317	0,1309	POSITIVE
koniczyna	Szkoła nr 3	8367	73	12747	162	0,6564	POSITIVE

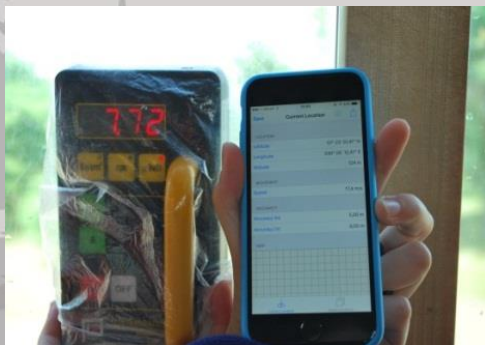
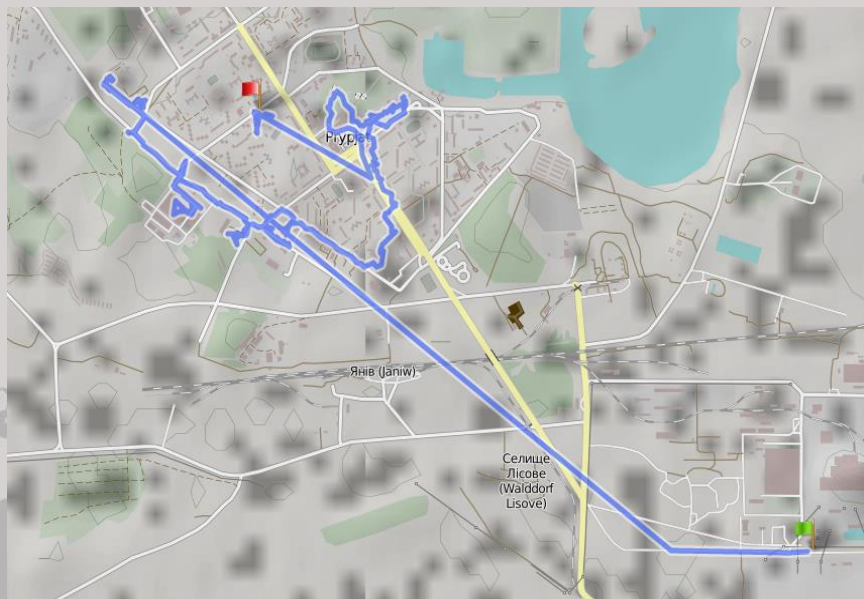
Analiza ilościowa chlorofilu

Widmo absorbcyjne chlorofilu a i b



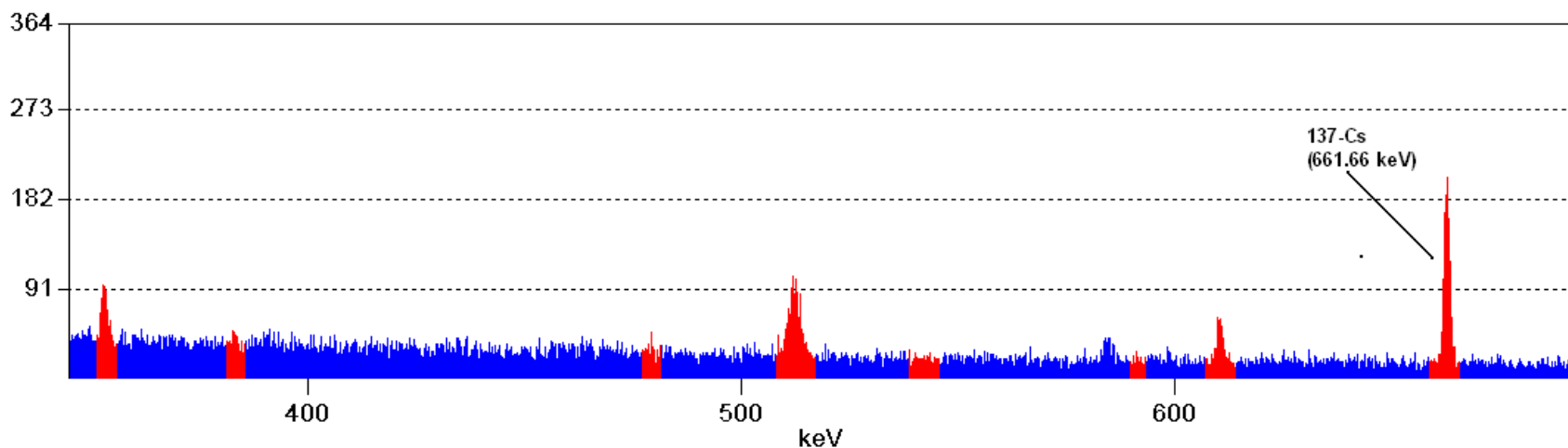
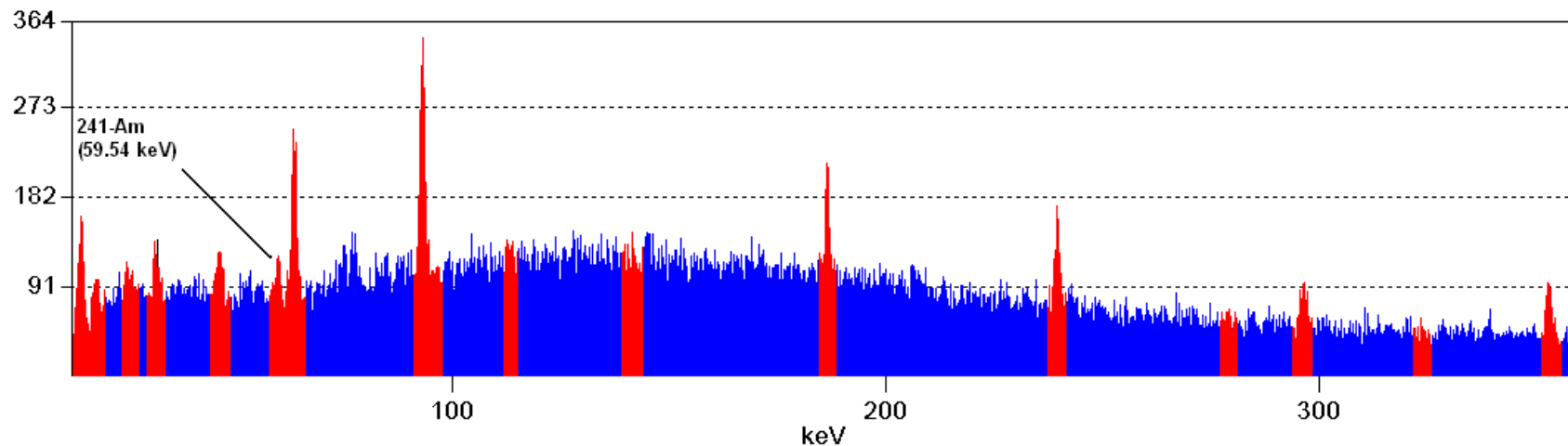
Projekt 3

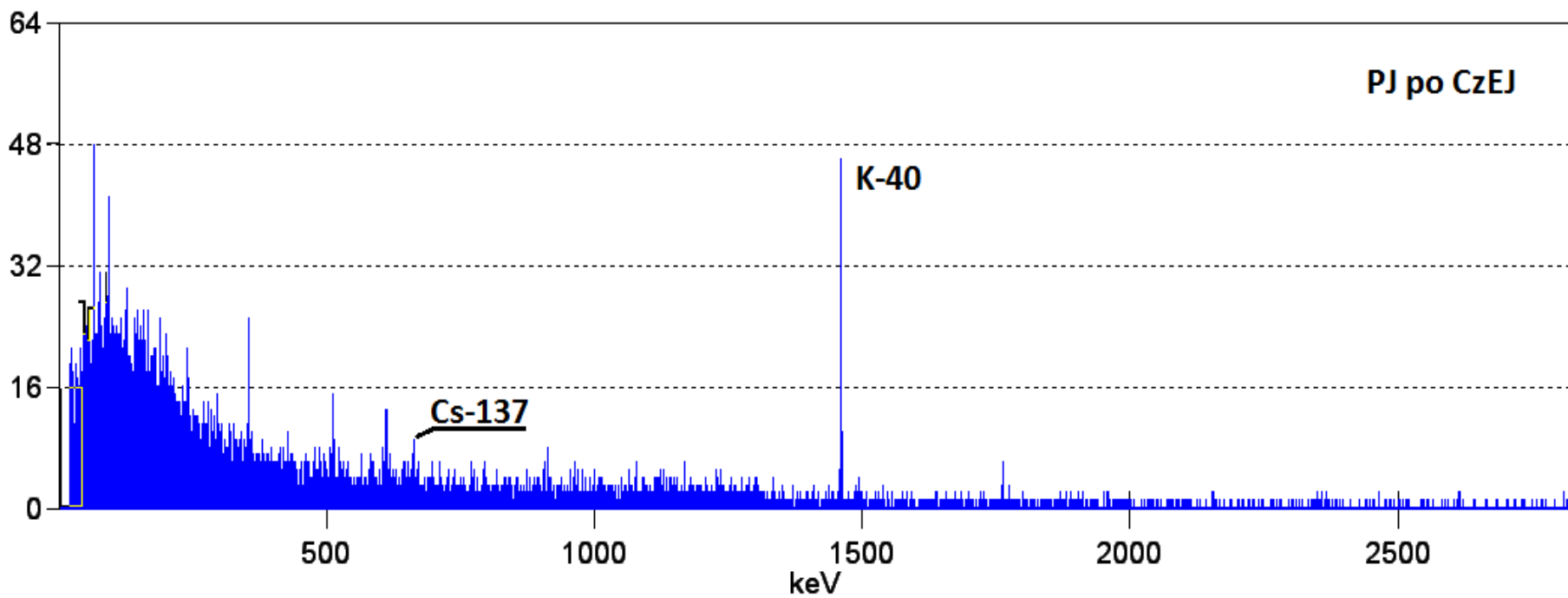
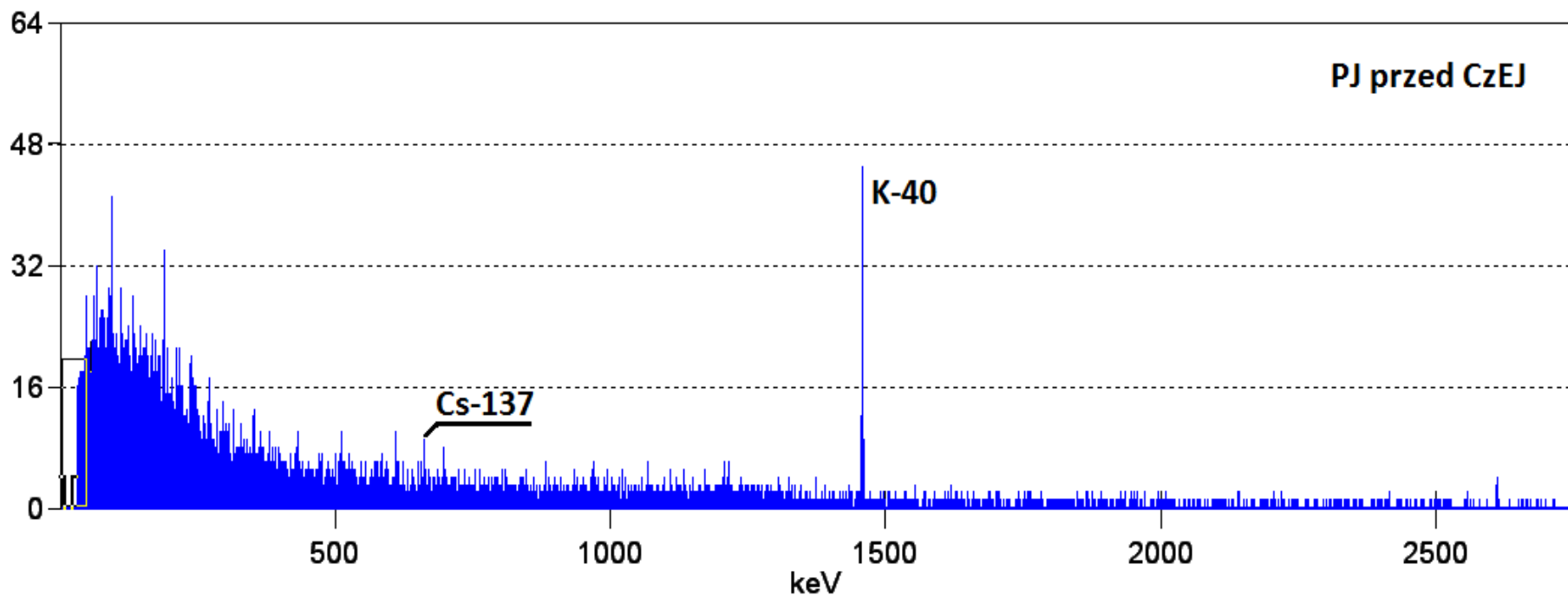
Тереновы помар моты дамы праміеніаваня в міеііе Руреі



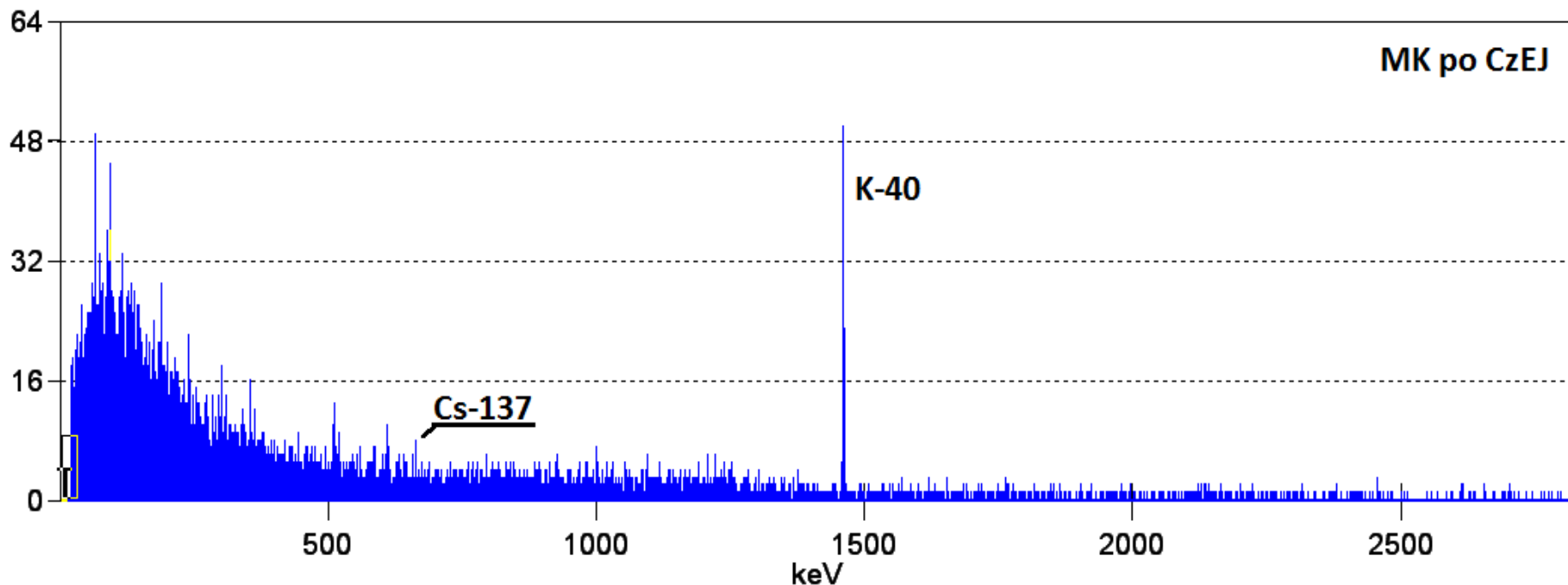
Projekt 4

Akumulacja izotopów promieniotwórczych ubraniach ochronnych i osobach przebywających na wyjeździe





MK po CzEJ



PJ przed

K-40 (4043 $\pm$ 380) Bq

Cs-137 (23 $\pm$ 13) Bq

PJ po

K-40 ten sam

Cs-137 (28 $\pm$ 15) Bq

MK po

K-40 (6300 $\pm$ 580) Bq

Cs-137 (28 $\pm$ 16) Bq

Projekt 5a

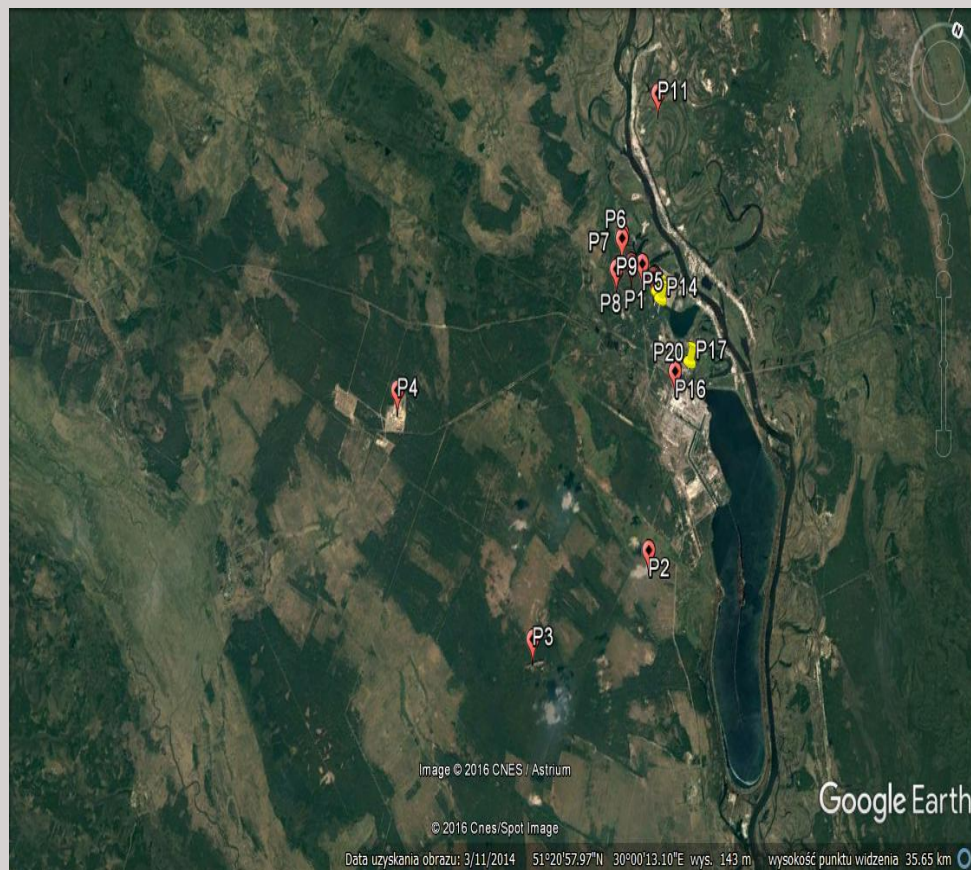
Zebranie i przygotowanie materiału biologicznego pozwalającego zbadać skład radiologicznego, pod względem występowania, strontu (Sr-90), cezu (Cs-137) i ameryku (Am-241).



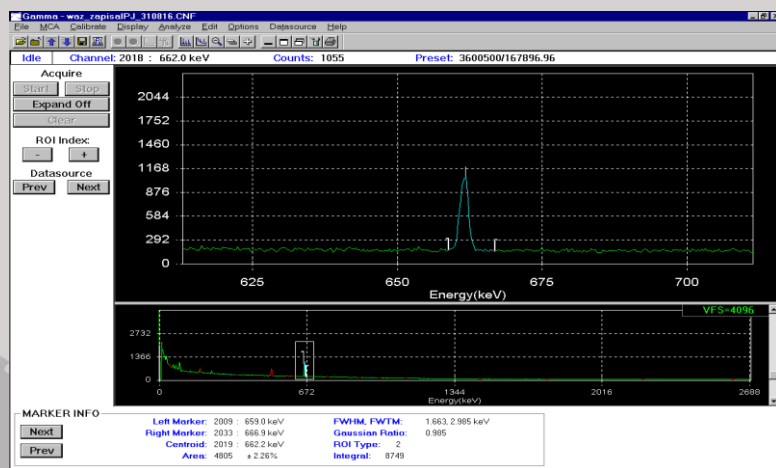
Miejsca zebrania próbek

Tabela 1. Opis zebranych próbek

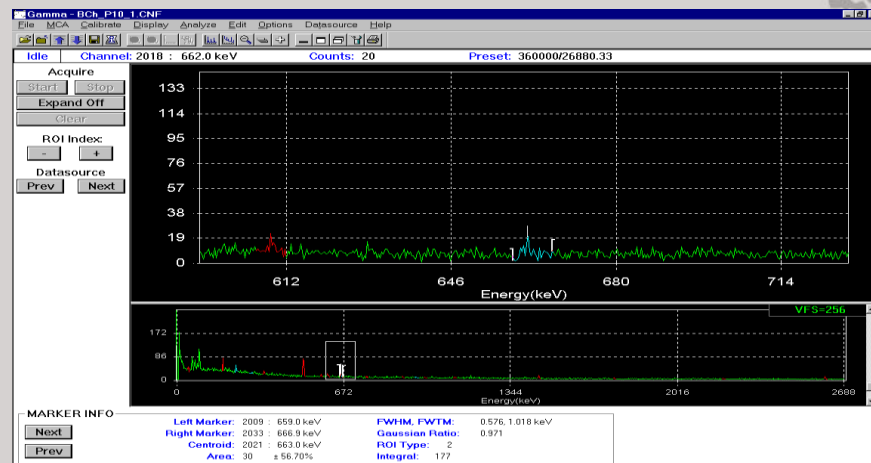
Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Oznaczenie	Opis
51.407	30.066	P1	zaskroniec
51.344	30.111	P2	5 owadów
51.305	30.064	P3	owad
51.339	29.946	P4	komar
51.409	30.056	P5	mrówka
51.411	30.041	P6	stonoga
51.412	30.040	P7	skrzydła motyli
51.403	30.044	P8	osa
51.403	30.043	P9	skrzydła motyli
51.407	30.050	P10	ćma
51.450	30.034	P11	konik polny
51.408	30.065	P12	mrówka
51.408	30.065	P13	2 owady
51.406	30.069	P14	owad
51.407	30.051	P14	ptak
51.390	30.093	P16	robak
51.396	30.096	P17	małża
51.390	30.093	P20	owad



Metoda pomiarowa - spektrometria promieniowania gamma z detektorem półprzewodnikowym HPGe



Analiza widma próbki **P1** za pomocą programu GENIE 2000



Analiza widma próbki **P10** za pomocą programu GENIE 2000

Tabela 2. Charakterystyka rozpadu badanych pierwiastków

Pierwiastek	Czas połowicznego rozpadu [lata]	Energia emitowanych fotonów [MeV]	Intensywność [%]
Cs-137	30,05	0,662	84,99
Am-241	432,2	0,026 0,060	2,31 35,78

Aktywność analizowanych próbek

Opis próbki	Masa próbki [g]	Kształt próbki	Liczba zliczeń dla Cs-137	Niepewność pomiaru [%]	Czas pomiaru [h]
Małża	25.84	walec o średnicy 7 cm i wysokości 1 cm	451	5.33	2.35
Ptak	1.85	figura o podstawie półkola (7cm średnica) i wysokości 1.5 cm	4159	1.84	7.13
Zaskroniec	1.80	walec o wysokości 3 mm i średnicy 7 cm	8749	2.26	46.64

Opis próbki	Masa próbki [kg]	Liczba zliczeń w piklu N	Niepewność pomiaru spektrometru	Wydajność emisji	Czas pomiaru [h]	Wydajność spektrometru ϵ	Niepewność wydajności spektrometru $u(\epsilon)$	Aktywność na jednostkę masy A_p/m [Bq/kg]	Niepewność względna aktywności próbki $u(A_p)$ [%]	Niepewność aktywności próbki $u(A_p)$ [Bq/kg]
Małża	0.0258	451	0.053	0.85	2.35	0.036	0.035	66.7	0.064	4.3
Ptak	0.0018	4159	0.018	0.85	7.13	0.017	0.035	5995	0.040	239
Zaskroniec	0.0018	8749	0.023	0.85	46.64	0.043	0.035	790	0.042	33

Projekt 5b

Akumulacja izotopów promieniotwórczych w próbkach ziemi

Cele:

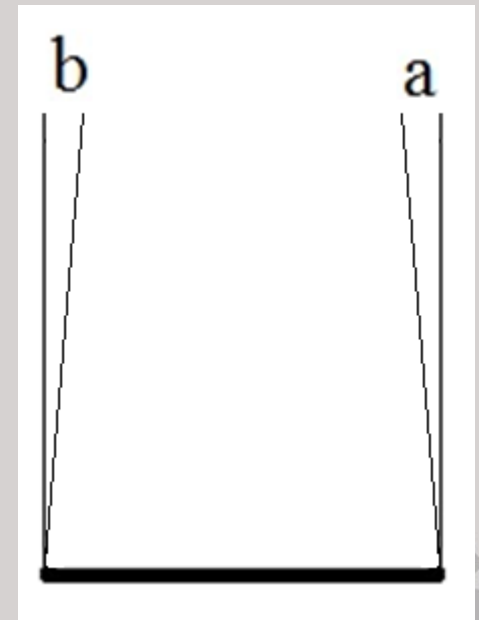
- pozyskanie
- transport
- przygotowanie do badania
- zbadanie

próbek ziemi

Pozyskanie, transport oraz przygotowanie do badania

Uniwersalny pojemnik służący do pobierania i transportu próbek:

rura PCV o geometrii cylindrycznej,
 $d = 4,5 \text{ cm}$ $h = 10 \text{ cm}$ lub 20 cm



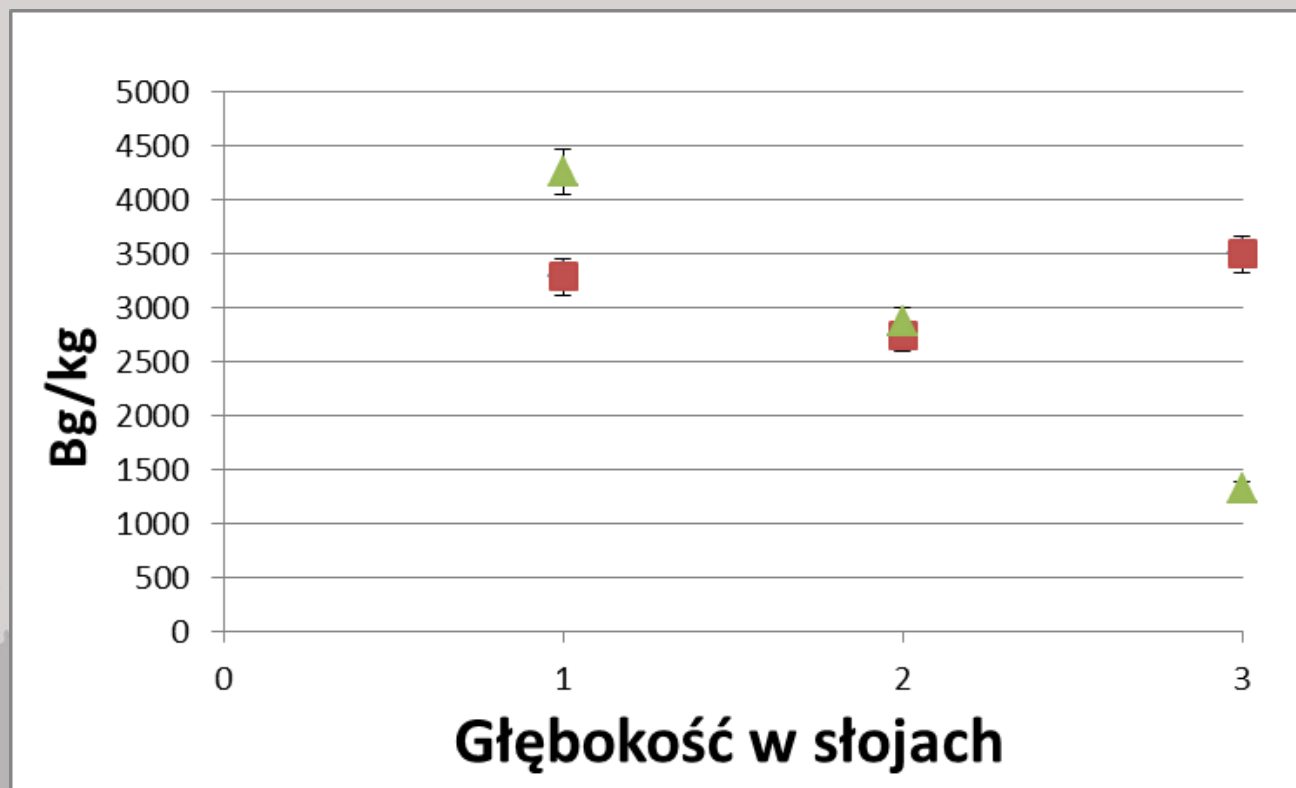


Wyniki

1. Prypeć część zachodnia - powierzchniowe zależności

Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Aktywność na jednostkę powierzchni [kBq/m ²]
51.408	30.039	83.1
51.142	30.040	162.0
51.407	30.040	89.7
51.408	30.066	14.7
Przykładowa próbka ziemi w Polsce		1 - 9

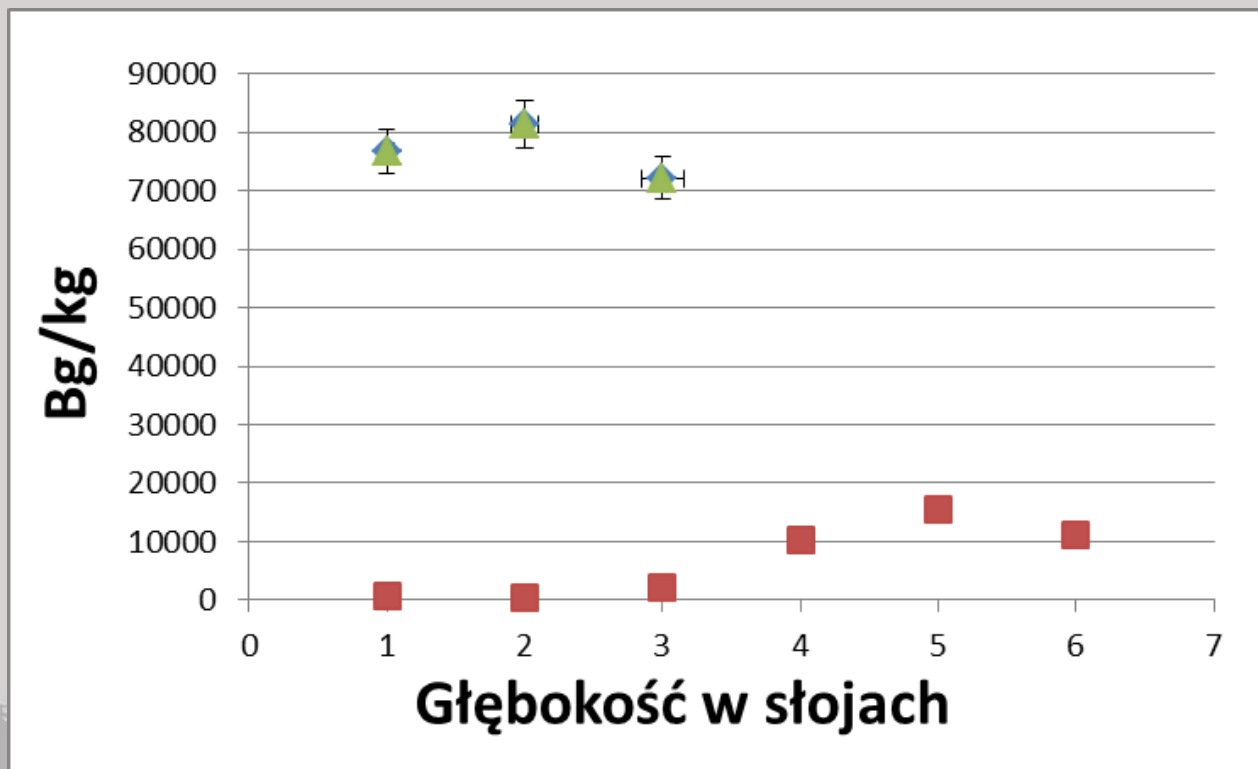
1. Prypeć część zachodnia - zależności głębokościowe



2. Prypeć okolicy szpitala - powierzchniowe zależności

Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Aktywność na jednostkę powierzchni [kBq/m ²]
51.408	30.066	147.0
51.408	30.066	762.1
51.407	30.067	4000
Przykładowa próbka ziemi w Polsce		1 - 9

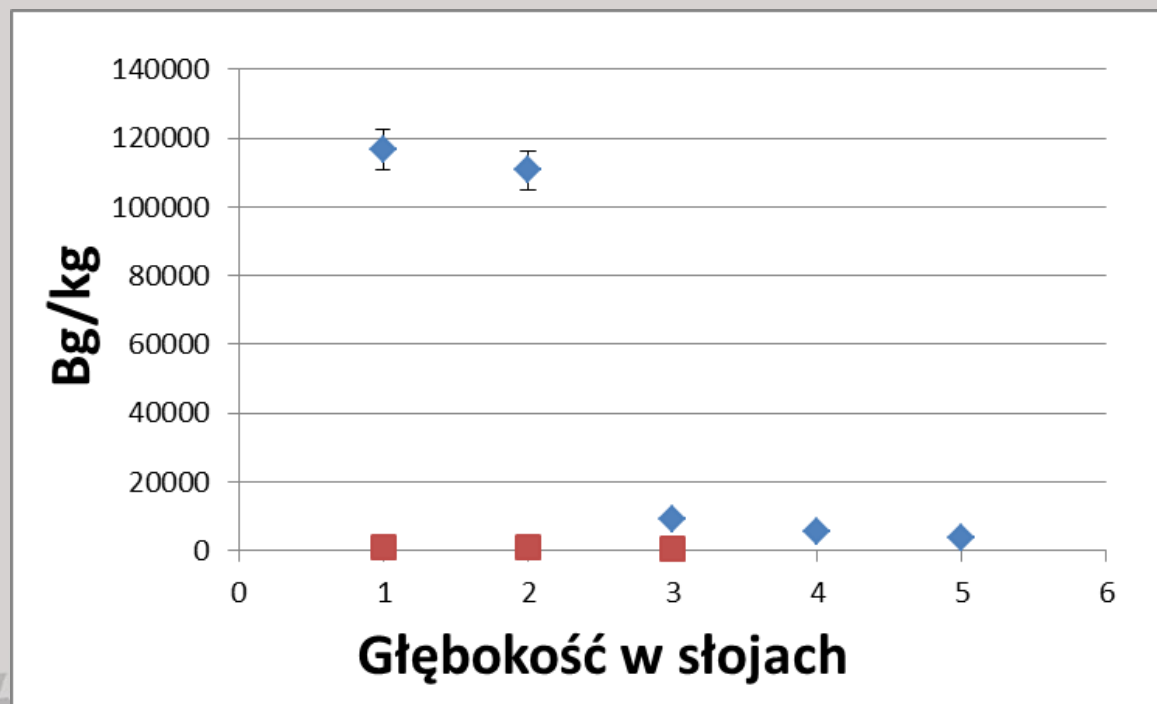
2. Prypeć okolicy szpitala - zależności głębokościowe



3.Las (składowisko) - powierzchniowe zależności

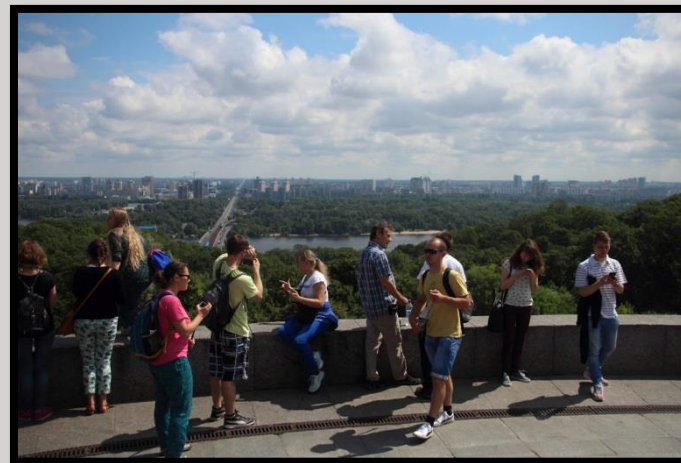
Szerokość geograficzna	Długość geograficzna	Aktywność na jednostkę powierzchni [kBq/m ²]
51.041	30.048	2560
51.038	30.052	551
Przykładowa próbka ziemi w Polsce		1 - 9

3.Las (składowisko) - zależności głębokościowe





9 lipca i 10 lipca, Kijów
sobota niedziela



11 lipca, 8:00
Wróciliśmy

Dziękujemy !



~~ЧОРНОБИЛЬ~~

