



# Ocena sytuacji radiacyjnej na terenie Narwiańskiego Parku Narodowego na podstawie badania próbek flory

---

KAROL WOJTKOWSKI, KRZYSZTOF ISAJENKO,  
BARBARA PIOTROWSKA, OLGA STAWARZ,  
MARCIN KOZDÓJ, ANITA KIEŁBASIŃSKA.  
SEMINARIUM 2022

## **Finansowanie** – Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

### **Cel:**

- ocena sytuacji radiacyjnej na terenie Narwiańskiego Parku Narodowego (NPN) na podstawie przeprowadzonych badań próbek flory pochodzącej z obszaru NPN,
- oszacowanie narażenia osób przebywających na terenie NPN
- pomiar stężenia  $^{137}\text{Cs}$  we florze NPN (pozostałość po awarii EJ w Czarnobylu, 1986),
- pomiar stężeń radionuklidów naturalnych we florze (potas  $^{40}\text{K}$ , rad  $^{226}\text{Ra}$  i aktywność  $^{228}\text{Ac}$ ) – dla tych samych punktów,
- analiza otrzymanych wyników i określenie rejonów silniej skażonych po awarii w Czarnobylu oraz terenów o silniejszym wpływie promieniotwórczości naturalnej.

## Harmonogram prac:

VI-VII 2021 – rozmowy pomiędzy Dyрекcją NPN a CLOR w sprawie uzyskania zgodny na przeprowadzenie badań wraz ze złożeniem stosownych dokumentów

VIII-IX 2021 – pobór próbek flory, przygotowanie do pomiaru

X – XII 2021 – pomiary spektrometryczne próbek flory

I-II 2021 – opracowanie i analiza wyników

## Charakterystyka obszaru badań

Powierzchnia NPN - 7350 ha (wraz z otuliną 22758 ha)

Położenie – Nizina Północnopodlaska w Dolinie Górnej Narwi

Ukształtowanie terenu - układ rozlewisk, siedlisk lądowych i bagiennych oraz naturalne kompleksy leśne z bogactwem flory i fauny



## Pobór próbek:

- starano się dobrać równomierne rozmieszczenie punktów poboru próbek. Większość punktów znajdowała się w miejscach dostępnych i blisko charakterystycznych miejsc,
- ilość pobranych próbek – 24,
- metodyka – zgodna ze stosowaną przy pobieraniu próbek flory na potrzeby prac prowadzonych dla Państwowej Agencji Atomistyki i Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych



- Przygotowanie próbek flory do pomiaru:
  - suszenie
  - mielenie z wykorzystaniem młynka
  - określenie masy całkowitej
  - przesypanie do pojemników Marinelli o poj.  $0,5 \text{ dm}^3$
  - określenie masy suchej próbki
  - uzupełnienie próbki wodą destylowaną do uzyskania gęstości zbliżonej do gęstości wody
  - szczelne zamknięcie pojemnika
  - opisanie próbki (numer i nazwa punktu, typ próbki, data poboru, masa całkowita i masa próbki).
  
- Wykonanie pomiarów spektrometrycznych próbek flory za pomocą detektora koaksjalnego HPGe o wydajności 25%, rozdzielczości 1,8 keV dla II linii  $^{60}\text{Co}$  ( $E=1332 \text{ keV}$ ) i  $U_p=4000 \text{ V}$ . Czas pomiaru: 80 000 s.
  
- Opracowanie wyników pomiarów (stężenie  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  i  $^{228}\text{Ac}$ ).

Numer punktu pomiarowego	Nazwa punktu	Stężenie aktywności potasu $^{40}\text{K}$ [Bq/kg]	Błąd stężenia aktywności potasu $^{40}\text{K}$ [Bq/kg]
1	Suraż - Krzyż	799,94	21,81
2	Łapy Szolajdy	744,99	22,01
3	Łapy Wieża Widokowa	890,84	24,15
4	Płonka Strumianka	855,56	24,34
5	Bokiny	748,42	21,07
6	Wólka Waniewska	705,77	19,20
7	Waniewo	704,05	19,65
8	Pszczółczyn	753,41	20,52
9	Pajewo	1011,89	58,40
10	Radule	1021,96	29,20
11	Rzędziany	938,26	25,17
12	Pańki	936,96	26,77
13	Kruszewo	843,74	24,42
<b>14</b>	<b>Śliwno</b>	<b>1073,60</b>	<b>61,94</b>
15	Izbiszczce	951,26	27,29
16	Topielec Kolonia	852,46	25,51
<b>17</b>	<b>Zawady</b>	<b>345,52</b>	<b>11,32</b>
18	Baciuty	352,90	12,27
19	Turośnianka	838,77	22,96
20	Bojary	991,38	26,90
21	Uhowo-Narew	459,87	14,80
22	Uhowo-Kapliczka	1004,61	27,51
23	Borowskie Żaki	409,56	12,34
24	Suraż-Kowale	351,34	10,40

Tab.1. Stężenie potasu  $^{40}\text{K}$  we florze Narwiańskiego Parku Narodowego.

Numer punktu pomiarowego	Nazwa punktu	Stężenie aktywności $^{226}\text{Ra}$ [Bq/kg]	Błąd stężenia aktywności $^{226}\text{Ra}$ [Bq/kg]
1	Suraż - Krzyż	1,52	1,05
2	Łapy Szolajdy	0,46	2,88
3	Łapy Wieża Widokowa	0,72	1,05
4	Płonka Strumianka	1,42	1,08
5	Bokiny	1,39	2,58
6	Wólka Waniewska	1,52	0,94
7	Waniewo	0,74	0,83
8	Pszczółczyn	2,74	1,34
9	Pajewo	7,23	2,29
10	Radule	4,15	1,23
11	Rzędziany	3,43	2,94
12	Pańki	1,35	2,58
13	Kruszewo	0,24	2,89
14	Śliwno	2,00	2,40
15	Izbiszczce	2,33	0,06
16	Topielec Kolonia	5,05	3,40
17	Zawady	3,33	2,14
18	Bacioty	3,89	1,21
19	Turośnianka	11,49	2,32
20	Bojary	2,92	1,67
21	Uhowo-Narew	0,84	2,77
22	Uhowo-Kapliczka	2,67	1,76
23	Borowskie Żaki	1,09	1,63
24	Suraż-Kowale	1,79	0,60

Tab.2. Stężenie radu  $^{226}\text{Ra}$  we florze Narwiańskiego Parku Narodowego.



Numer punktu pomiarowego	Nazwa punktu	Stężenie aktywności $^{228}\text{Ac}$ [Bq/kg]	Błąd stężenia aktywności $^{228}\text{Ac}$ [Bq/kg]
<b>1</b>	<b>Suraż - Krzyż</b>	<b>5,91</b>	<b>0,91</b>
<b>2</b>	Łapy Szolajdy	0,85	0,03
<b>3</b>	Łapy Wieża Widokowa	0,91	0,32
<b>4</b>	Płonka Strumianka	1,48	1,28
<b>5</b>	<b>Bokiny</b>	<b>0,10</b>	<b>0,34</b>
<b>6</b>	Wólka Waniewska	0,21	0,33
<b>7</b>	Waniewo	0,94	1,42
<b>8</b>	Pszczółczyn	0,64	0,34
<b>9</b>	Pajewo	3,08	0,80
<b>10</b>	Radule	0,60	0,43
<b>11</b>	Rzędziany	0,89	0,28
<b>12</b>	Pańki	0,46	0,86
<b>13</b>	Kruszewo	2,55	0,93
<b>14</b>	Śliwno	0,78	0,55
<b>15</b>	Izbiszczce	0,95	0,90
<b>16</b>	Topielec Kolonia	0,94	0,17
<b>17</b>	Zawady	1,41	0,67
<b>18</b>	Baciuły	0,58	0,37
<b>19</b>	Turośnianka	1,02	1,46
<b>20</b>	Bojary	1,07	0,58
<b>21</b>	Uhowo-Narew	0,16	1,03
<b>22</b>	Uhowo-Kapliczka	1,41	0,60
<b>23</b>	<b>Borowskie Żaki</b>	<b>1,92</b>	<b>1,11</b>
<b>24</b>	Suraż-Kowale	0,54	0,12

Tab.3. Stężenie aktywności  $^{228}\text{Ac}$  we florze Narwiańskiego Parku Narodowego.

Numer punktu pomiarowego	Nazwa punktu	Stężenie aktywności cezu $^{137}\text{Cs}$ [Bq/kg]	Błąd stężenia aktywności cezu $^{137}\text{Cs}$ [Bq/kg]
1	Suraż - Krzyż	0,10	0,10
2	Łapy Szolajdy	0,06	0,10
3	Łapy Wieża Widokowa	0,14	0,07
4	Płonka Strumianka	0,29	0,11
5	Bokiny	0,03	0,10
6	Wólka Waniewska	0,17	0,28
7	Waniewo	0,17	0,10
8	Pszczółczyn	0,15	0,03
9	Pajewo	0,15	0,25
10	Radule	0,18	0,10
11	Rzędziany	0,11	0,32
12	Pańki	0,89	0,21
13	Kruszewo	0,28	0,24
14	Śliwno	0,13	0,06
15	Izbiszczce	0,38	0,23
16	Topielec Kolonia	0,17	0,05
17	Zawady	0,20	0,14
18	Baciuty	0,17	0,03
19	Turośnianka	0,51	0,12
20	Bojary	1,05	0,15
21	Uhowo-Narew	0,12	0,10
22	Uhowo-Kapliczka	0,56	0,14
23	Borowskie Żaki	0,96	0,30
24	Suraż-Kowale	0,15	0,09

Tab.4. Stężenie cezu  $^{137}\text{Cs}$  we florze Narwiańskiego Parku Narodowego.

## Podsumowanie

- ▶ Wartość średnia stężenia  $^{137}\text{Cs}$  w próbkach flory NPN wynosi  $0,30 \pm 0,14$  Bq/kg.
- ▶ Wartość średnia stężenia  $^{40}\text{K}$  w próbkach flory NPN wynosi  $774 \pm 25$  Bq/kg.
- ▶ Wartość średnia stężenia  $^{226}\text{Ra}$  w próbkach flory NPN wynosi  $2,68 \pm 1,82$  Bq/kg.
- ▶ Wartość średnia stężenia  $^{228}\text{Ac}$  w próbkach flory NPN wynosi  $1,23 \pm 0,66$  Bq/kg

## Podsumowanie

- Określenie rejonów o większym lub mniejszym wpływie antropogenicznych czy naturalnych radionuklidów jest niemożliwe. Wynika to z faktu, iż ich stężenia są na zbliżonym do siebie i dość niskim poziomie.

Plany na przyszłość ???

- odpoczynek po seminarium 😊
- opracowanie streszczeń do rocznika CLOR
- publikacja artykułu punktowanego na liście MNISW (z wysokim IF)

# Dziękuję za uwagę 😊

