

---

# Szkodliwe wspomnienia o płynie Lugola

Dariusz Aksamit\*

Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej

---

**Abstrakt.** Zajęcie 26 lutego 2022 Czarnobylskiej Strefy Wykluczenia<sup>1</sup> przez rosyjskie wojska dokonujące inwazji na Ukrainę wywołało w naszym społeczeństwie panikę strachu przed promieniowaniem jonizującym, co objawiło się wykupieniem z aptek zapasu płynu Lugola. Przy tej okazji warto przyjrzeć się nie tylko aspektom fizycznym i biologicznym reagowania na różnego rodzaju zagrożenia radiacyjne, ale także zastanowić się nad rolą, jaką może w takich sytuacjach odegrać społeczność fizyków.

**Słowa kluczowe:** plyn Lugola, dezinformacja, komunikacja naukowa, rosyjska inwazja na Ukrainę, Czarnobyl, skażenie promieniotwórcze

**Abstract.** On February 26th 2022, the occupation of the Chernobyl Exclusion Zone by the Russian troops invading Ukraine caused a panic of fear of ionizing radiation in our society, which resulted in the purchase of a supply of Lugol's fluid from pharmacies. On this occasion, it is worth considering not only the physical and biological aspects of responding to various types of radiation threats, but also the role that the physicists community can play in such situations.

**Keywords:** Lugol's solution, disinformation, science communication, Russian invasion of Ukraine, Chernobyl, radioactive contamination

---

## 1. Początek paniki

W czwartek 24.02.2022 o godzinie czwartej nad ranem czasu polskiego wojska rosyjskie rozpoczęły inwazję na Ukrainę. Dzień później, w piątek 25.02.2022 Rosjanie przejęli kontrolę nad Czarnobylską Strefą Wykluczenia, biorąc personel elektrowni za zakładników. To zdarzenie wywołało lawinę doniesień medialnych zarówno w mediach tradycyjnych, jak i w mediach społecznościowych, które – w i tak już bardzo nerwowej atmosferze – zawoocowały paniką strachu przed skażeniem promieniotwórczym. Mierzalnym objawem tej paniki był znaczny wzrost zainteresowania kupnem płynu Lugola – portal GdziePoLek.pl między 24/25 lutego odnotował wzrost zainteresowania wyszukaniem tego produktu w aptekach o ponad 31 000%! Sama sprzedaż preparatu w ciągu jednej doby również wzrosła lawinowo – liczba aptek, które danego dnia sprzedały przynajmniej jedno opakowanie, wzrosła z typowych 6% do 31%. Dane te dotyczą wyłącznie aptek podłączonych do systemu GdziePoLek.pl – nie udało mi się dotrzeć do danych ogólnopolskich, z rozmów telefonicznych z hurtowniami farmaceutycznymi wynika bowiem, że takie dane nie są publicznie dostępne, jednak uzyskałem potwierdzenie, że na przełomie lutego i marca w hurtowniach farmaceutycznych zabrakło płynu Lugola. Dopiero po trzech tygodniach,

bliżej połowy marca, zainteresowanie sprzedażą i sama sprzedaż wróciły do średniej sprzed wybuchu wojny.

Samo hasło o walkach w Strefie Wykluczenia wystarczyło, aby wywołać panikę, ale zostało dodatkowo wzmacnione informacją o „wzroście poziomu promieniowania” odnotowanym przez system automatycznego monitoringu radiacyjnego na terenie elektrowni i Strefy.

Faktycznie do takiego wzrostu doszło, co szybko wyjaśniono wzbiciem pyłu z głębszych warstw gruntu, zawierającego głównie większe ilości cezu <sup>137</sup>Cs, na skutek ruchu ciężkiego sprzętu wojskowego np. transporterów opancerzonych. Wzrost mocy dawki na wykresie w ujęciu procentowym wyglądał spektakularnie, ale wartości bezwzględne już nie – maksymalny poziom promieniowania wynosił około 60 μSv/h i ograniczony był do małych regionów Strefy.

## 2. Jaki sens ma suplementacja jodu?

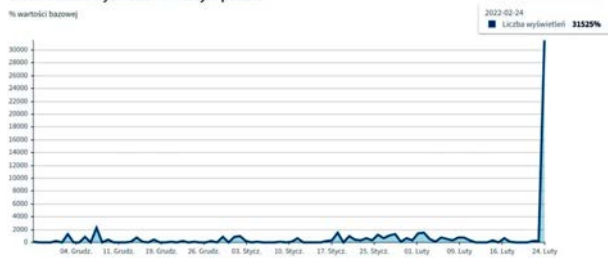
Pomysł, aby spożywać na własną rękę plyn Lugola, ma źródło we wspomnieniach z końca kwietnia 1986, gdy po awarii reaktora w Czarnobylu, wobec zagrożenia radiacyjnego o nieznaną skalę, ówczesne władze podjęły 29 kwietnia decyzję o masowym podaniu preparatu jodu populacji, ze szczególnym uwzględnieniem dzieci. Z braku dostępności jodu w tabletkach zdecydowano o populacyjnym podaniu płynu Lugola, w tym 95% stanowiły dzieci, dostarczając w ciągu 24 godzin 18,5 miliona dawek na terenie kraju.

---

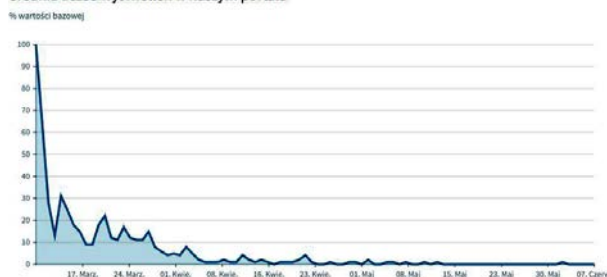
\*ORCID: 0000-0003-3468-9232

1. Zamknięta strefa ponad 2000 km<sup>2</sup> wokół czarnobylskiej elektrowni jądrowej, obejmująca tereny najbardziej dotknięte skutkami katastrofy w 1986 roku (przyp. red.).

Średnia liczba wyświetleń w naszym portalu



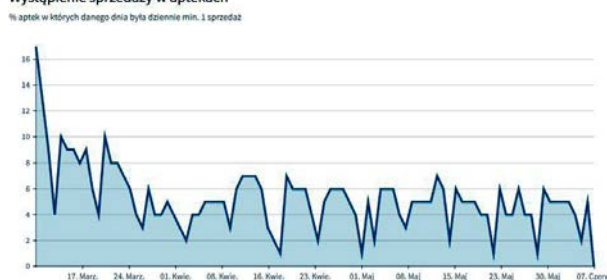
Średnia liczba wyświetleń w naszym portalu



Wystąpienie sprzedaży w aptekach



Wystąpienie sprzedaży w aptekach



Pytania o plyn Lugola i sprzedaż w aptekach w lutym i w marcu 2022 (źródło: GdziePoLek.pl)

Celem tej awaryjnej procedury było doprowadzenie w organizmach ludzi do nadpodaży stabilnego jodu, aby zablokować wychwyty radiojodu przez tarczycę. Niestety akcji podania jodu nie towarzyszyła kampania edukacyjna, w efekcie czego w społeczeństwie wytworzyło się błędne skojarzenie „jod – ochrona przed promieniowaniem”. Podanie stabilnego jodu może chronić tylko przed wchłonięciem radiojodu, ale jest bezużyteczne w przypadku innych radioizotopów; co więcej, uderzeniowa dawka jodu nie pozostaje obojętna dla organizmu.

Niestety skutkiem ubocznym takiej nadpodaży jodu jest wywołanie efektu Wolffa–Chaikoffa, w efekcie którego czasowo ustaje wydzielanie hormonów tarczycowych T3 i T4, tj. odpowiednio trójjodotyroniny i tyroksyny, które biorą udział w wielu szlakach metabolicznych w organizmie. Nadmiar jodu może prowadzić zarówno do nadczynności, jak i niedoczynności tarczycy, a niektórzy sugerują, że również może przyczyniać się do chorób autoimmunologicznych (Hashimoto).

Sama zasadność podania stabilnego jodu w warunkach awaryjnych może być kwestionowana [9]; badania wykazały, że „blokada” wchłaniania jodu przy podaniu jodku potasu po godzinie od wchłonięcia radioaktywnego jodu wynosi 85%, po trzech godzinach 50%, a po sześciu godzinach efekt ochronny jest zaniedbywalny. Rachunek zysków i strat nie jest zatem oczywisty; przy tym dyskusja jest w ogóle bezprzedmiotowa w sytuacji braku radiojodu w powietrzu.

Rachunek na poziomie liceum pozwala wykazać, że skoro okres połowicznego rozpadu jodu  $^{131}\text{I}$  wynosi 8,02 dnia, to od katastrofy w Czarnobylu 26.04.1986 do zajęcia przez rosyjskie wojsko Strefy Wykluczenia 26.02.2022 mi-

nęło 13 090 dni, czyli nieco ponad 1632 okresy połowicznego rozpadu tego radioizotopu. Korzystając z prawa rozpadu naturalnego możemy obliczyć, że:

$$N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}} = \frac{N_0}{2^{1632}} \cong N_0 \cdot 5 \cdot 10^{-492} \cong 0,$$

czyli z pewnością możemy powiedzieć, że w środowisku wokół elektrowni nie pozostał żaden atom radiojodu wyemitowanego w trakcie katastrofy w Czarnobylu (1986).

04.03.2022 wojska rosyjskie dokonały bezprecedensowego ataku na Zaporoską Elektrownię Jądrową oraz rozpoczęły okupację miasta Energodar, w którym mieszka personel tego obiektu. Elektrownia Zaporozże jest największą elektrownią jądrową na naszym kontynencie – składa się z sześciu reaktorów jądrowych WWER-1000 o mocy 950 MW każdy. Ponieważ na skutek ostrzału doszło do pożaru na terenie elektrowni, ponownie wróciło pytanie o zasadność spożywania płynu Lugola, gdyby doszło do uszkodzenia pracującego reaktora.

Na szczęście budynek, w którym wybuchł pożar był budynkiem szkoleniowym – nie doszło do uszkodzenia części jądrowej obiektu. Ponieważ reaktory tej elektrowni posiadają żelbetowe obudowy bezpieczeństwa, nie jest możliwe ich uszkodzenie przypadkiem, nawet z użyciem broni pancerniej, dopiero celowy atak pociskami burzącymi mogłyby naruszyć obudowę bezpieczeństwa. Czy w takiej, abstrakcyjnej i praktycznie nieprawdopodobnej sytuacji, powinniśmy suplementować jod, skoro może pojawić się skażenie jodem  $^{131}\text{I}$ ? Ponownie **nie**, po pierwsze ze względu na niewielkie stężenie jodu, który mógłby po kilku dniach dotrzeć do Polski, ale również ze względu

na fakt, że w przeciwieństwie do roku 1986, obecnie w Polsce nie występują populacyjne niedobory jodu; zalecana dzienna dawka jodu według WHO wynosi 150 mikrogramów i odkąd w 1996 roku wprowadzono w Polsce ustawowo suplementację jodu poprzez jodowanie soli kuchennej, populacyjne niedobory zniknęły.

Pomijając samą zasadność suplementacji, warto podkreślić jeszcze jeden aspekt – płyn Lugola dostępny w aptece bez recepty nie jest preparatem przeznaczonym do spożycia. Zgodnie z ulotką nadaje się on wyłącznie do użytku zewnętrznego: do dezynfekcji ran powierzchownych, otarć, zmian skórnych w obrębie narządów płciowych. Płyn Lugola, który nadaje się do spożycia, sporządzany jest przez farmaceutę na receptę wystawioną przez endokrynologa. Wtedy dawkowanie preparatu odbywa się zgodnie z zaleceniami lekarza. Samodzielne przyjmowanie preparatu może doprowadzić do przedawkowania jodu w przypadku przekroczenia 20-krotności dziennego zapotrzebowania, czyli około 2 mg/dzień.

Podsumowując: nie było, nie ma i nie będzie potrzeby przyjmowania płynu Lugola. Dziecięce wspomnienia o jego ochronnym działaniu przeciwradiacyjnym są błędne, a samodzielne przyjmowanie tego preparatu może powodować negatywne skutki zdrowotne.

### 3. Jak zachować się w wypadku rzeczywistego zagrożenia?

Właściwa reakcja na zagrożenie wymaga przede wszystkim zrozumienia jego istoty. Dlatego ogólną radą jest obserwowanie strony Państwowej Agencji Atomistyki, prowadzącej monitoring radiacyjny kraju oraz uprawnionej do wydawania zaleceń w sytuacji zagrożenia radiacyjnego. W zależności od poziomu skażenia i występujących w nim izotopów, PAA może sugerować czasowe pozostanie w domu i zaniechanie wietrzenia pomieszczeń, a przy przebywaniu na zewnątrz stosowanie masek filtrujących i odzieży szczelnie pokrywającej ciało, ewentualnie powstrzymanie się od spożywania określonej żywności na danym terenie. Jednakże populacyjne podawanie środków farmakologicznych nie wydaje się prawdopodobne. Jedyną grupą, u której mogłoby to być uzasadnione, są osoby uczestniczące w akcji ratunkowej narażone na duże dawki promieniowania – wtedy do rozważenia byłoby podanie preparatów radioprotekcyjnych przed ekspozycją lub radiomitygacyjnymi po ekspozycji.

Podstawowych zasad ochrony radiologicznej: *zwiększ odległość, stosuj osłony, ogranicz czas ekspozycji*, ewidentnie nie stosowali rosyjscy żołnierze okupujący Czarnobylską Strefę Wykluczenia. Po wycofaniu się wojsk ze Strefy, Gwardia Narodowa Ukrainy udostępniła zdjęcia okopów wykopanych w Czerwonym Lesie

(!), tj. najbardziej skażonej części Strefy. Jednocześnie po inwentaryzacji terenu elektrowni okazało się, że z laboratoriów dozymetrycznych skradziono źródła promieniotwórcze m.in. w postaci roztworów izotopowych służących do kalibracji aparatury dozymetrycznej.

W efekcie pojawiły się doniesienia o rosyjskich żołnierzach trafiających z chorobą popromienną do szpitala w miejscowości Homel na Białorusi, gdzie funkcjonuje Republikańskie Centrum Naukowo-Praktyczne Medycyny Radiacyjnej i Ekologii Człowieka. Prawdopodobnie nie doczekamy się upublicznienia szczegółowych raportów dozymetrycznych, aby móc w pełni ocenić te wydarzenia z perspektywy ochrony radiologicznej, jednakże przytoczę anonimowo komentarz lekarza pracującego w tym szpitalu: *żołnierze, którzy stali się ofiarami choroby popromiennej, byli powoływani do służby z tak głębokich wiosek, że nawet nie wiedzieli, co to „Czarnobyl”, więc jak kazali kopać, to kopali.*

### 4. Jak zareagujemy w przyszłości?

Rosyjska inwazja na Ukrainę toczy się nie tylko fizycznie na polu walki, ale również wirtualnie w przestrzeni publicznej. Oprócz propagandy informacyjnej na użytek wewnętrzny i zewnętrzny oraz ataków hakerskich, składa się na nią również dezinformacja i rozsiewanie *fake news*-ów mających wywołać panikę. Aby w przyszłości w podobnych wypadkach przeciwdziałać społecznej panice, oprócz rzetelnej edukacji szkolnej potrzebne są również bieżące dobre relacje między środowiskiem naukowym, a dziennikarskim. Takie relacje, zawczasu świadomie budowane i wzmacniane, mogą być obustronnie wykorzystywane, co ułatwi dziennikarzom dostęp do rzetelnej wiedzy komentatorów oraz spowoduje rozpowszechnianie przez nich komunikatów i stanowisk organizacji specjalistycznych, takich jak np. komunikat Polskiego Towarzystwa Fizyki Medycznej w sprawie płynu Lugola, a organizacje takie jak Polskie Towarzystwo Fizyczne mogą służyć jako platforma kontaktowa dla dziennikarzy, oferując szybko(!) merytoryczny komentarz.

Abstrahując od wojny, praktycznie każdego roku w kwietniu pojawiają się *fake news*-y na temat rzekomego zagrożenia z Czarnobyla (pożary lasu w Czarnobylskiej Strefie Wykluczenia), a także wiele innych tematów, odwołujących się do fizyki, trafia regularnie do przestrzeni publicznej; jako społeczność naukowa powinniśmy zatem spodziewać się raczej zwiększonej, a nie zmniejszonej intensywności pojawiania się takich informacji i być przygotowani do ich skutecznego odpięcia poprzez efektywną komunikację naukową ze społeczeństwem.

## Źródła

- [1] Komunikat Państwowej Agencji Atomistyki z 25.02.2022; <https://www.gov.pl/web/paa/komunikat-paa-w-sprawie-doniesien-medialnych-o-sytuacji-w-czarnobylskiej-strefie-wykluczenia>
- [2] Informacje Państwowej Agencji Ukrainy ds. zarządzania Strefą Wykluczenia (Державне агентство України з управління зоною відчуження); <https://dazv.gov.ua/>
- [3] Ulotka na temat płynu Lugola; [https://www.doz.pl/czytelnia/a42-Jod\\_i\\_tarczycza](https://www.doz.pl/czytelnia/a42-Jod_i_tarczycza) (dostęp: 17.06.20220)
- [4] „Sytuacja profilaktyki jodowej w Polsce w świetle ostatnich rekomendacji WHO dotyczących ograniczenia spożycia soli”, Szybiński Z., *Pediatric Endocrinology, Diabetology and Metabolism* 15 (2), 103 (2009); [https://www.ign.org/cm\\_data/2009\\_Szybinski\\_Iodine\\_prophylaxis\\_in\\_Poland\\_in\\_the\\_light\\_of\\_the\\_WHO\\_rec\\_on\\_reduction\\_of\\_he\\_daily\\_saly\\_intake\\_ED.pdf](https://www.ign.org/cm_data/2009_Szybinski_Iodine_prophylaxis_in_Poland_in_the_light_of_the_WHO_rec_on_reduction_of_he_daily_saly_intake_ED.pdf)
- [5] Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 24 lipca 1996 r. w sprawie zakazu produkcji i wprowadzania do obrotu w celach spożywczych niektórych rodzajów soli; <https://www.monitorpolski.gov.pl/mp/1996/s/48/462>
- [6] Cohen D.P.A., Lebsir D., Benderitter M., Souidi M. “A systems biology approach to propose a new mechanism of regulation of repetitive prophylaxis of stable iodide on sodium/iodide symporter (NIS)” *Biochimie* 162 (7), 208 (2019); <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31071356/>
- [7] Eder S., Hermann C., Lamkowski A., Kinoshita M., Yamamoto T., Abend M., Shinomiya N., Port M., Rump A. “A comparison of thyroidal protection by stable iodine or perchlorate in the case of acute or prolonged radioiodine exposure” *Arch Toxicol.* 94 (9), 32312020; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32656655/>
- [8] Becker D. V. “Physiological basis for the use of potassium iodide as a thyroid blocking agent logistic issues in its distribution” *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 59, (10) 1003 (1983); <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1911930/>
- [9] Grissinger, Matthew. “Look Out for Lugol’s: Error-Prevention Strategies for This Strong Iodine Solution” *P&T: a peer-reviewed journal for formulary management* 40 (7), 412 (2015); <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4495864/>
- [10] Komunikaty ukraińskiego dozoru jądrowego z 25.02.2022; <https://snriu.gov.ua/en/news/updated-information-radiation-situation-exclusive-zone> <https://snriu.gov.ua/en/news/radiation-situation-exclusive-zone>
- [11] Strona internetowa Elektrowni Jądrowej w Czarnobylu z danymi z monitoringu radiacyjnego dostępnymi online; <https://chnpp.gov.ua/en/www.srp.ecocentre.kiev.ua>
- [12] “Anticarcinogenesis and Radiation Protection 2, Intervention Procedures for Radionuclides” Adelstein S. J. s. 227-228; [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-3850-9\\_32](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-3850-9_32)