



PROMIENIOWANIE JONIZUJĄCE WOKÓŁ MNIE

Czyli jaka jest moja roczna dawka skuteczna

01

Źródła promieniowania



Czynniki wpływające na dawkę promieniowania



**PROMIENIOWANIE
KOSMICZNE**



**PROMIENIOWANIE
ZIEMSKIE**



**RADON I PRODUKTY
JEGO ROZPADU**



**RADIONUKLIDY W
CIELE CZŁOWIEKA**



**DYM
PAPIEROSOWY**



**DIAGNOSTYKA
MEDYCZNA**



**TELEWIZORY
KINESKOPOWE
ORAZ CZUJKI
DYMU**



ŻYWNOŚĆ



**PODRÓŻ
LOTNICZA**



**OŚRODKI BADAWCZE
ORAZ REAKTORY**



02

Obliczanie dawki

Promieniowanie tła

	2018	2019	2020
Średnia roczna wartość dawki w Warszawie (nSv/h)	87	86	86*
Dawka roczna	0,762120 mSv	0,753360 mSv	0,755424 mSv

Promieniowanie radonu i produktów jego rozkładu

	2018	2019	2020
Dawka pochłonięta przez statystycznego Polaka	1,3 mSv	1,3 mSv	
Moja dawka	1,3 mSv	1,3 mSv	1,4625 mSv

	Stężenie radonu (Bq/m^3)
Polska (średnia na zewnątrz)	3,7
Polska (średnia wewnątrz budynków)	40
Maksymalna w Polsce	3 800

Dawki



0,091 mSv

Dawka narażenia od radionuklidów pochodzenia naturalnego w żywności



0,28 mSv

Dawka pochodząca od promieniowania wewnętrznego człowieka

Obliczanie dawki pochodzącej z transportu lotniczego

Program CARI6



CARI 6

Program stworzony przez Federal Aviation Administration do obliczania dawek pochłanianych w trakcie lotów

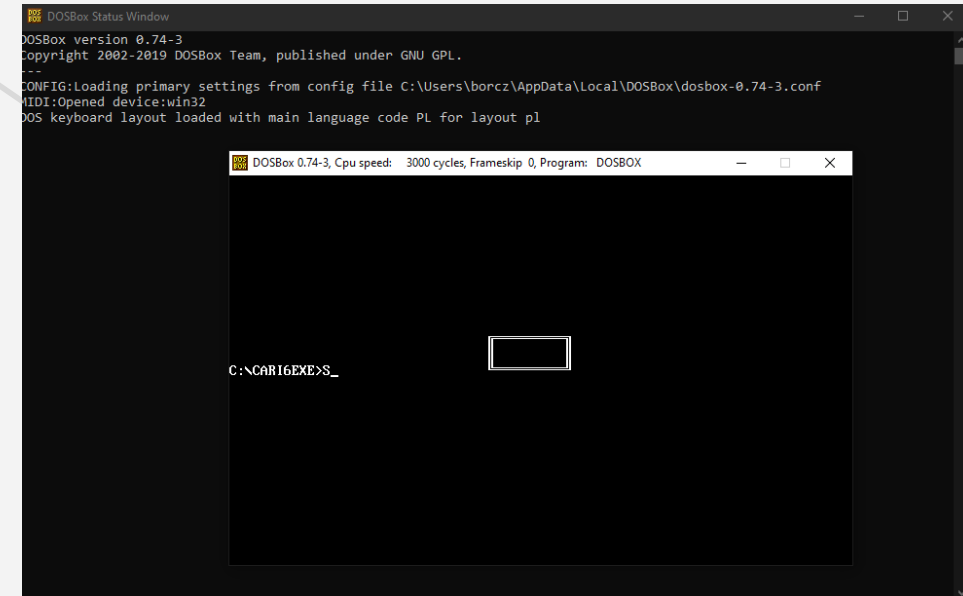


```
Trip # 1
FL-MOR-WAW
Origin MARRAKECH, MOROCCO (GMMX)
Destination WARSAW/WARSZAWA, POLAND (EPWA)
Date 07/2019
Heliocentric potential 288 MV
Effective dose 11.6 microsieverts (0.0116 millisievert)
-----
```

```
Trip # 1
FL-WAW-MOR
Origin WARSAW/WARSZAWA, POLAND (EPWA)
Destination MARRAKECH, MOROCCO (GMMX)
Date 07/2019
Heliocentric potential 288 MV
Effective dose 11.7 microsieverts (0.0117 millisievert)
-----
```

```
Trip # 1
FL-WAW-LON
Origin WARSAW/WARSZAWA, POLAND (EPWA)
Destination LONDON/LUTON, UNITED KINGDOM (EGGW)
Date 12/2019
Heliocentric potential 296 MV
Effective dose 8.35 microsieverts (0.0083 millisievert)
-----
```

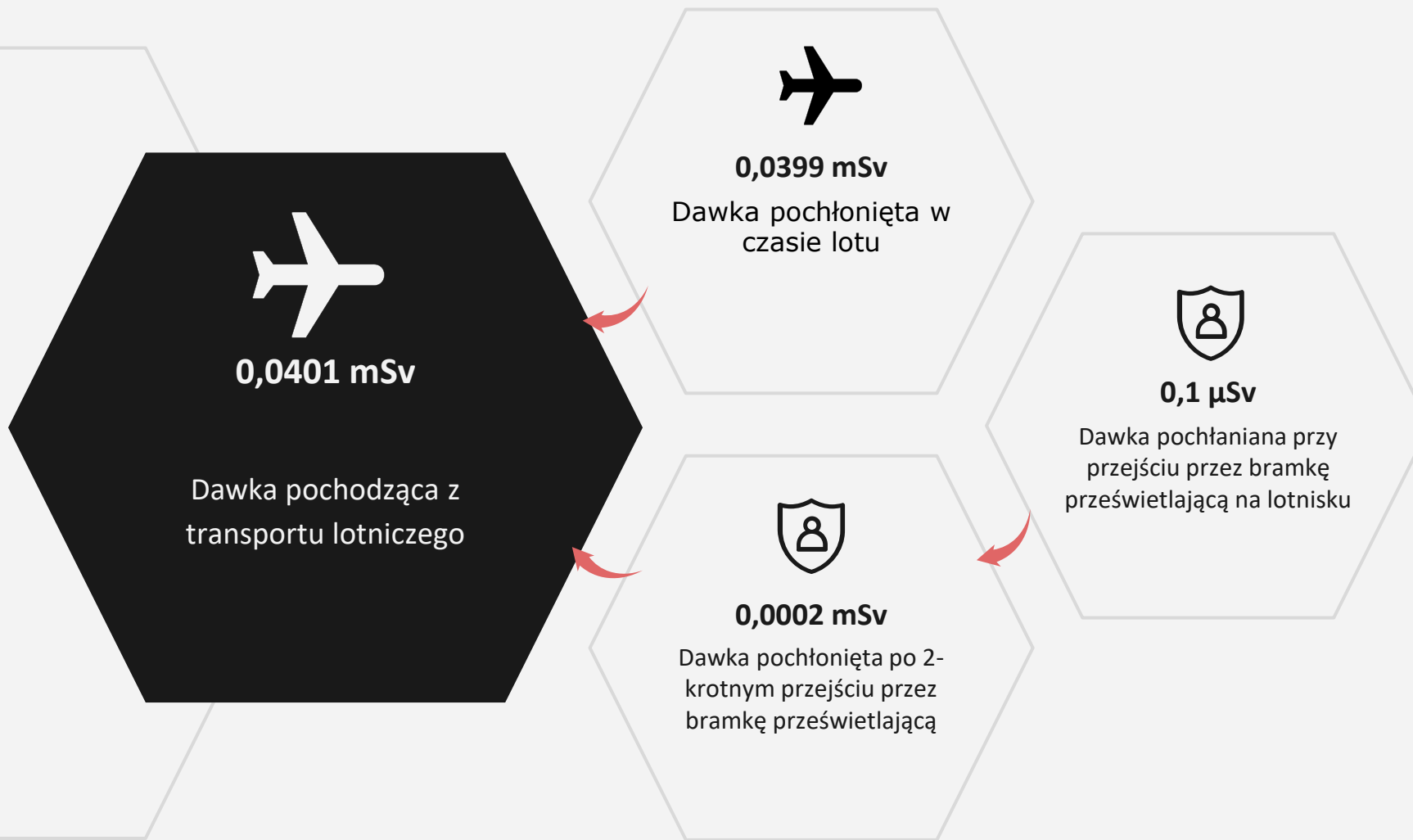
```
Trip # 1
FL-LON-WAW
Origin LONDON/LUTON, UNITED KINGDOM (EGGW)
Destination WARSAW/WARSZAWA, POLAND (EPWA)
Date 12/2019
Heliocentric potential 296 MV
Effective dose 8.30 microsieverts (0.0083 millisievert)
-----
```



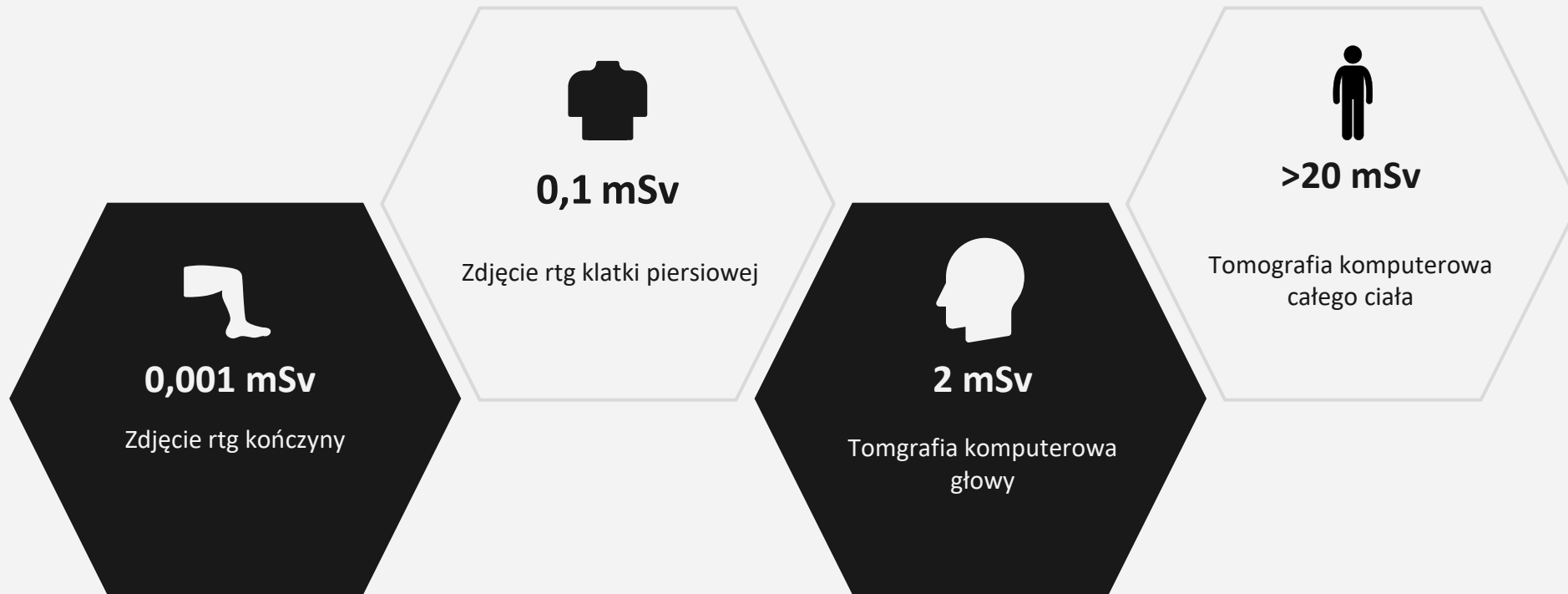
Factors affecting dose rate accounted for by CARI-6 include:

1. Changes in the earth's magnetic field.
2. Changes in solar activity.
3. Altitudes up to 60000 feet.
4. Geographic coordinates (latitude and longitude).
5. Use of an anthropomorphic phantom to calculate effective dose.

Transport lotniczy



Dawki pochodzące z diagnostyki medycznej



0,001 mSv

Zdjęcie rtg kończyny



0,1 mSv

Zdjęcie rtg klatki piersiowej



2 mSv

Tomografia komputerowa głowy



>20 mSv

Tomografia komputerowa całego ciała

Obliczenia

	2018	2019	2020	
• Promieniowanie tła	0,762120 mSv	0,753360 mSv	0,755424 mSv	
• Radon	1,3 mSv	1,3 mSv	1,4625 mSv	
• Żywność	0,091 mSv	0,091 mSv	0,091 mSv	
• Radionuklidy w ciele	0,28 mSv	0,28 mSv	0,28 mSv	
• Podróż Lotnicza		0,0401 mSv		
• Zdjęcia RTG			0,001 mSv	
Suma	2,43312 mSv	2,46464 mSv	2,589924 mSv	
SUMA (zaokrąglona)	2,43 mSv	2,46 mSv	2,59 mSv	

Moja średnia z 3 lat: **2,49 mSv**

LD 50/30: **4 000 mSv**

Roczne całkowite dawki skuteczne otrzymane przez statystycznego Polaka

3,74 mSv 2018

3,86 mSv 2019

2,49 mSv Moja średnia dawka z ostatnich 3 lat

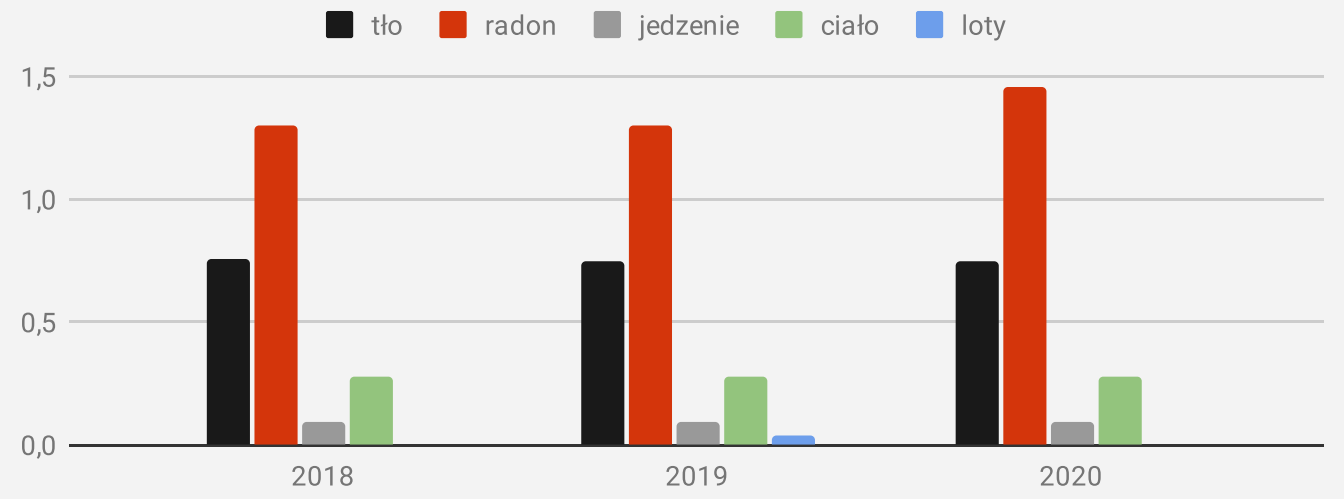
*Diagnostyka medyczna
statystycznego Polaka:*

2018 – 1,3 mSv
2019 – 1,4 mSv



Każdego roku dawka pochodząca z radonu stanowi ponad połowę dawki rocznej

Moje dawki na przestrzeni lat

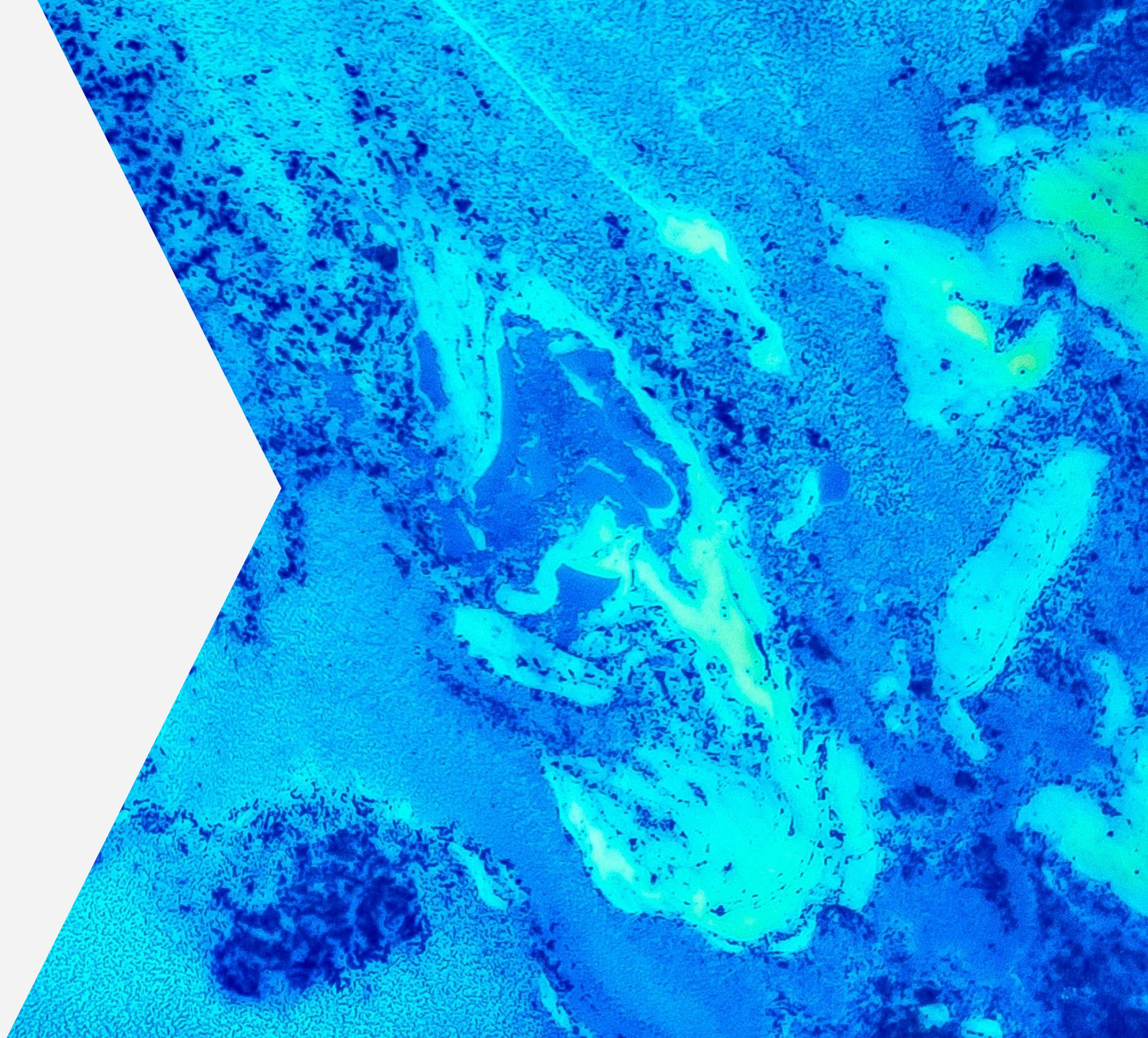


ok. 30%
promieniowanie tła

ok. 55%
radon

03

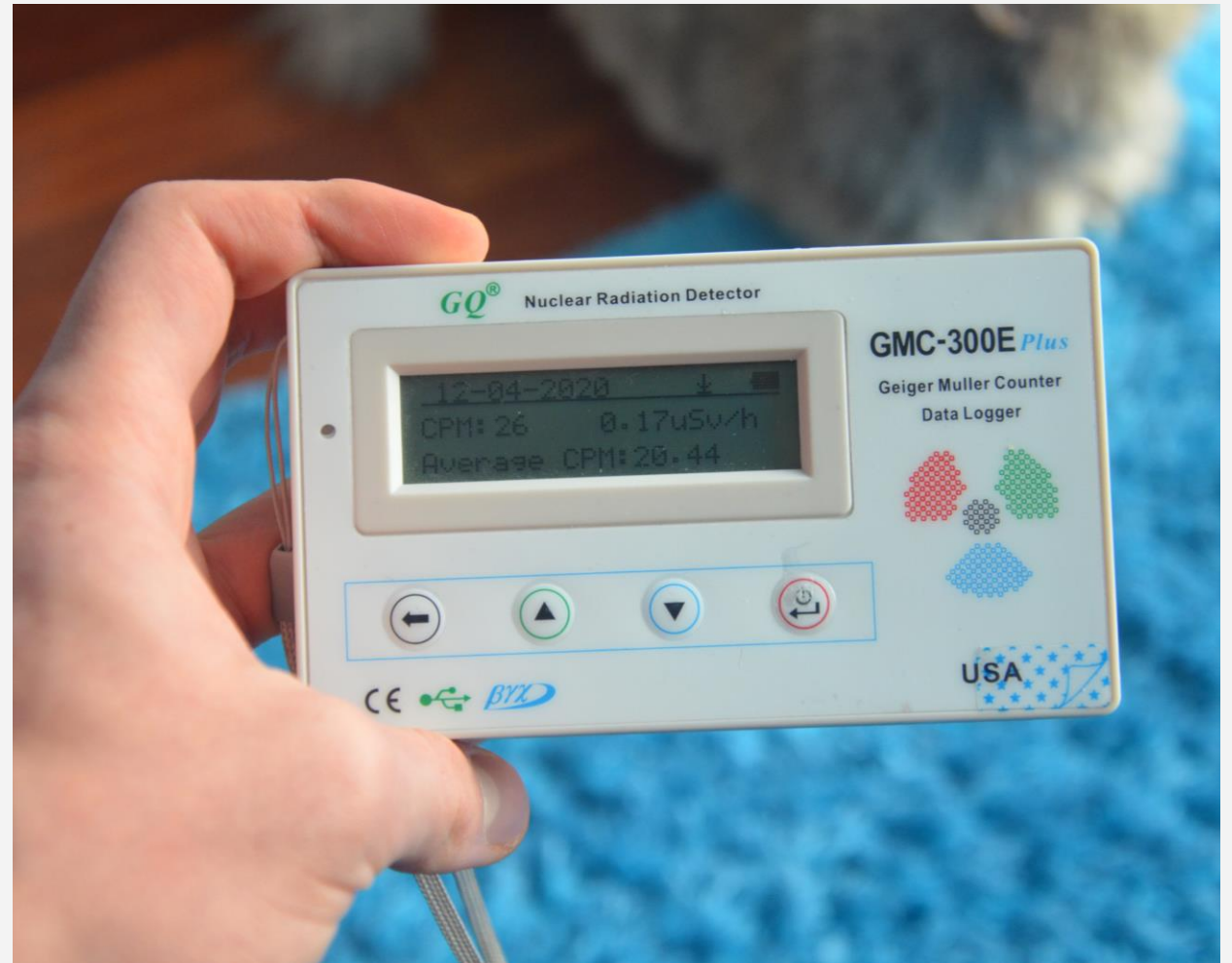
Dozymetria



Licznik Geigera-Müllera

	Licznik GM
Wzmocnienie gazowe	Lawinowe
Czułość	Bardzo duża
Zależność od energii padającej cząstki	Nie
Stosowane w spektrometrii	Nie
Pomiar mocy dawki	Nie
Pomiar dużych mocy dawek	Nie

Wniosek: nieprzydatny do pomiaru dawki skutecznej



DOZYMETRIA



Dozymetr termoluminesencyjny

Absorbuje energię promieniowania jonizującego, a po pobudzeniu energią cieplną reemituje ją w postaci światła. Może być noszony w formie zawieszki lub opaski

Naczynia „Fiesta” firmy Homer Laughlin China Company

Zastawa produkowana w latach trzydziestych,
farbowana uranem



Przygotował



Tomasz Filip

XXVII LO im. Tadeusza Czackiego w
Warszawie



Dziękuję

Bibliografia

https://www.paa.gov.pl/strona-156-raport_roczny_prezesa.html
<https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation>
<https://www.health.harvard.edu/cancer/radiation-risk-from-medical-imaging>
https://www.faa.gov/data_research/research/med_humanfacs/aeromedical/radiobiology/cari6/
https://ruj.uj.edu.pl/xmlui/bitstream/handle/item/175597/moskal_jowzaee_promieniowanie_naturalne_z_ziemi_i_z_kosmosu_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y
https://www.fuw.edu.pl/~szef/Ochr%20Rad%20II/4_ocena%20zew.pdf
<http://www.if.pw.edu.pl/~pluta/pl/dyd/mfj/zal03/zamajtys/Dozymetria.doc>
<https://informationisbeautiful.net/visualizations/radiation-dosage-chart/>
<http://ilf.fizyka.pw.edu.pl/podrecznik/1/3/9>
P. Moskal, *Dawki promieniowania jądrowego*, Foton 112, Wiosna 2011

oraz materiały udostępnione przez forum atomowe

Grafika:

<https://unsplash.com/>
<https://slidesgo.com/>
<https://www.ncbj.gov.pl/galerie>