

Dlaczego przy ocenie dawki efektywnej nie bierze się pod uwagę dawek równoważnych w narządach lub tkankach nie wymienionych w tablicy określającej czynniki wagowe w_T ? (praktycznie dotyczy to także skóry).

1. Limit dawki efektywnej (dawka graniczna) został przyjęty w celu ograniczenia do akceptowanego poziomu prawdopodobieństwa wystąpienia szkodliwych efektów stochastycznych (praktycznie nowotworów) promieniowania. Podany przez ICRP limit dla zawodowego narażenia to średnio 20 mSv na rok , przyjęty na podstawie założenia, że dawka przy narażeniu całego ciała nie przekroczy w ciągu 50 lat, 1Sv.
2. Za narządy (tkanki), które pod wpływem promieniowania mogą przyczyniać się do powstawania w organizmie^{*)} nowotworów, ICRP uznała narządy wewnętrzne podane w „tablicy w_T ”, narządy wymienione w objaśnieniu do rubryki „pozostałe” oraz skórę całego ciała (możliwość raka skóry).
3. W objaśnieniach do „tablicy w_T ” , ICRP podała (co dokładnie przepisano w Dyrektywie 96/29), że możliwe jest uzupełnienie tablicy innymi narządami, które zostaną uznane „ as having a significant risk of induced cancer”. Rozumiem, że podstawą do tego może być jedynie dobrze uzasadniona opinia specjalistów.

W swoich BSS-ach IAEA przepisując tablicę ICRP nie podała żadnych objaśnień, wymieniając po prostu w tablicy i w opisie do „pozostałe” jedynie te narządy i tkanki które należy uwzględnić przy ocenie dawki efektywnej.

W rozporządzeniu R.M. o dawkach granicznych zrobiono duży błąd podając nie kompletne objaśnienia.

4. Kończyny to także kości i ich powierzchnie. W „tablicy w_T ” ICRP wymienia „powierzchnie kości”. Robi to dla tego, że są izotopy promieniotwórcze, które przy skażeniu wewnętrznym, gromadząc się na powierzchni kości w całym organizmie mogą przyczynić się do podwyższenia możliwości wystąpienia raka. Nie dotyczy to jednak miejscowego napromienienia z zewnątrz organizmu.
5. Dla skóry ICRP podaje wartość czynnika $w_T = 0,01$. Jest to wyjątek kiedy przy ocenie dawki efektywnej bierze się pod uwagę dawkę równoważną od napromienienia zewnętrznego. Dotyczy to praktycznie przypadków gdy została napromieniona bardzo duża (cała) powierzchnia ciała promieniowaniem mało przenikliwym. Jeśli promieniowanie jest wystarczająco przenikliwe mamy do czynienia w tym przypadku z napromienieniem całego ciała (dawka efektywna) i dawki tylko w skórze nie trzeba już drugi raz uwzględniać.

Zalecenia ICRP, a za nimi BSS-IAEA oraz Dyrektywa mówią wyraźnie że jeśli do oceny dawki efektywnej bierze się pod uwagę składową w wyniku napromienienia skóry to tą dawkę równoważną należy uśrednić **na całą powierzchnię ciała** (zapomniano o tym napisać w rozp. R.M. o dawkach granicznych). Dawka równoważna w skórze jest średnią na powierzchni 1cm^2 .

Równoważnik dawki w skórze oceniamy na podstawie wskazań dawkomierzy noszonych na palcu oraz nadgarstku. Te części ciała są najbardziej narażone na promieniowanie małoprenikliwe. Można przyjąć, że stosunek powierzchni znacząco napromienionej do powierzchni całego ciała zawiera się między 10^{-1} do 10^{-2} . Przy ocenie dawki efektywnej trzeba zatem pomnożyć przez $(10^{-1} - 10^{-2}) w_T$. A więc np. przy dawce równoważnej 1Sv, składowa do oceny dawki efektywnej będzie wynosić od 0,1 do 1mSv. Mieści się to w granicach błędu oceny dawki i może być pominięte przy ocenie. 1Sv to znaczne (dwukrotne) przekroczenie granicznej dawki równoważnej i musi być traktowane jako wypadek radiacyjny i rozpatrywane indywidualnie w trybie nadzwyczajnym. Przypadku kąpania się w wodzie trytovej lub zanurzania się w obłoku innych emiterów mało przenikliwego promieniowania można chyba nie brać pod uwagę.

Przyjęty dla skóry limit roczny 500 mSv zabezpiecza przed wystąpieniem efektów deterministycznych. Możliwość wystąpienia raka skóry przy chronicznym napromieniowywaniu dawkami znacznie mniejszymi ICRP rozpatrywała po raz pierwszy dopiero przy opracowywaniu zaleceń ICRP-60. Uznano jednak, że przed efektami stochastycznymi praktycznie zabezpiecza limit dawki efektywnej.

^{*)}W polskim tłumaczeniu Dyrektywy 96/29 zrobiono błąd pisząc „w nich”. W przypadku raka skóry nie odgrywa to roli ale gorzej jest z białaczką. Tłumaczowi nie wolno zmieniać treści oryginału. Może to najwyżej zrobić w odnośniku oznaczonym „przypisek tłumacza”.

Dlaczego dla wyznaczania dawki równoważnej w kończynach mierzymy $H_p(0,07)$, a nie $H_p(10)$?

Do wzorcowania dawkomierzy stosowanych do oceny narażenia kończyn stosujemy fantomy prętowe lub kolumnowe. Współczynniki przeliczeniowe z mierzonej kermy na siwerty, dla tych fantomów ISO podaje jedynie dla $H_p(0,07)$. Dlaczego ? Bo przy promieniowaniu mało przenikliwym (narażenie skóry) głębokość 0,07 mm jest głębokością właściwą. Przy promieniowaniu przenikliwym można przyjąć, że dawka w skórze i na większej głębokości w kończynach jest taka sama, a więc $H_p(0,07)$ wystarcza do oceny dawki równoważnej. $H_p(10)$ – dla którego fantomem jest kula ICRU o średnicy 30 cm, z całą pewnością nie jest właściwym wskaźnikiem do oceny dawki równoważnej w kończynach.