

**WYKAZ WARTOŚCI NAJWYŻSZYCH DOPUSZCZALNYCH NATĘŻEŃ FIZYCZNYCH CZYNNIKÓW  
SZKODLIWYCH DLA ZDROWIA W ŚRODOWISKU PRACY**

**A. Hałas i hałas ultradźwiękowy**

## 1. Hałas

- 1.1. Hałas w środowisku pracy jest charakteryzowany przez:
- a) poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy i odpowiadającą mu ekspozycję dzienną lub poziom ekspozycji na hałas odniesiony do przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy, i odpowiadającą mu ekspozycję tygodniową (wyjątkowo w przypadku hałasu oddziałującego na organizm człowieka w sposób nierównomierny w poszczególnych dniach w tygodniu),
  - b) maksymalny poziom dźwięku A,
  - c) szczytowy poziom dźwięku C.
- 1.2. Dopuszczalne ze względu na ochronę słuchu wartości hałasu obowiązują jednocześnie i nie mogą przekraczać wartości podanych w pkt 1.3–1.5.
- 1.3. Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy nie może przekraczać 85 dB, a odpowiadająca mu ekspozycja dzienna nie może przekraczać wartości  $3,64 \times 10^3 \text{ Pa}^2 \times \text{s}$  lub poziom ekspozycji na hałas odniesiony do przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy, nie może przekraczać wartości 85 dB, a odpowiadająca mu ekspozycja tygodniowa nie może przekraczać wartości  $18,2 \times 10^3 \text{ Pa}^2 \times \text{s}$ .
- 1.4. Maksymalny poziom dźwięku A nie może przekraczać wartości 115 dB.
- 1.5. Szczytowy poziom dźwięku C nie może przekraczać wartości 135 dB.
- 1.6. Wartości podane w pkt 1.3–1.5 stosuje się, jeżeli inne szczegółowe przepisy nie określają wartości niższych.
- 1.7. Definicje pojęć i metody pomiaru hałasu określają Polskie Normy.

## 2. Hałas ultradźwiękowy

- 2.1. Hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy jest charakteryzowany przez:
- a) równoważne poziomy ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych od 10 do 40 kHz odniesione do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy lub równoważne poziomy ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych od 10 do 40 kHz odniesione do przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (wyjątkowo w przypadku oddziaływania hałasu ultradźwiękowego na organizm człowieka w sposób nierównomierny w poszczególnych dniach w tygodniu),
  - b) maksymalne poziomy ciśnienia akustycznego w pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych od 10 do 40 kHz.
- 2.2. Równoważne poziomy ciśnienia akustycznego na stanowiskach pracy, odniesione do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy lub przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy, oraz maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mogą przekraczać wartości podanych w tabeli 1.

Tabela 1.

Częstotliwość środkowa pasm tercjowych [kHz]	Równoważny poziom ciśnienia akustycznego odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy lub przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy [dB]	Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego [dB]
10; 12,5; 16	80	100
20	90	110
25	105	125
31,5; 40	110	130

- 2.3. Wartości podane w tabeli 1 obowiązują jednocześnie.
- 2.4. Wartości podane w tabeli 1 stosuje się, jeżeli inne szczegółowe przepisy nie określają wartości niższych.
- 2.5. Definicje pojęć i metody pomiaru hałasu ultradźwiękowego określają Polskie Normy.

## B. Drgania działające na organizm człowieka przez kończyny górne i drgania o ogólnym działaniu na organizm człowieka

1. Drgania działające na organizm człowieka przez kończyny górne
  - 1.1. Drgania na stanowisku pracy działające na organizm człowieka przez kończyny górne są charakteryzowane przez:
    - a) ekspozycję dzienną, wyrażoną w postaci równoważnej energetycznie dla 8 godzin działania sumy wektorowej skutecznych, skorygowanych częstotliwościowo przyspieszeń drgań, wyznaczonych dla trzech składowych kierunkowych ( $a_{hwz}$ ,  $a_{hwy}$ ,  $a_{hwz}$ ),
    - b) ekspozycję trwającą 30 minut i krócej, wyrażoną w postaci sumy wektorowej skutecznych, ważonych częstotliwościowo przyspieszeń drgań wyznaczonych dla trzech składowych kierunkowych ( $a_{hwz}$ ,  $a_{hwy}$ ,  $a_{hwz}$ ).
  - 1.2. Wartość ekspozycji dziennej nie może przekraczać  $2,8 \text{ m/s}^2$ .
  - 1.3. Wartość ekspozycji trwającej 30 minut i krócej nie może przekraczać  $11,2 \text{ m/s}^2$ .
  - 1.4. Wartości podane w pkt 1.2 i 1.3 stosuje się, jeżeli inne szczegółowe przepisy nie określają wartości niższych.
  - 1.5. Definicje pojęć i metody pomiaru drgań działających na organizm człowieka przez kończyny górne określają Polskie Normy.
2. Drgania o ogólnym działaniu na organizm człowieka
  - 2.1. Drgania na stanowisku pracy o ogólnym działaniu na organizm człowieka są charakteryzowane przez:
    - a) ekspozycję dzienną, wyrażoną w postaci równoważnego energetycznie dla 8 godzin działania skutecznego, skorygowanego częstotliwościowo przyspieszenia drgań, dominującego wśród przyspieszeń drgań, wyznaczonych dla trzech składowych kierunkowych z uwzględnieniem właściwych współczynników ( $1,4a_{wx}$ ,  $1,4a_{wy}$ ,  $a_{wz}$ ),
    - b) ekspozycję trwającą 30 minut i krócej, wyrażoną w postaci skutecznego, ważonego częstotliwościowo przyspieszenia drgań, dominującego wśród przyspieszeń drgań, wyznaczonych dla trzech składowych kierunkowych z uwzględnieniem właściwych współczynników ( $1,4a_{wx}$ ,  $1,4a_{wy}$ ,  $a_{wz}$ ).
  - 2.2. Wartość ekspozycji dziennej nie może przekraczać  $0,8 \text{ m/s}^2$ .
  - 2.3. Wartość ekspozycji trwającej 30 minut i krócej nie może przekraczać  $3,2 \text{ m/s}^2$ .
  - 2.4. Wartości podane w pkt 2.2 i 2.3 stosuje się, jeżeli inne szczegółowe przepisy nie określają wartości niższych.
  - 2.5. Definicje pojęć i metody pomiaru drgań o ogólnym działaniu na organizm człowieka określają Polskie Normy.

## C. Mikroklimat

1. Mikroklimat gorący
  - 1.1. Kryterium oceny obciążenia termicznego środowiskiem gorącym jest wartość dopuszczalna wskaźnika  $WBGT_{eff}$  wyrażonego w stopniach Celsjusza ( $^{\circ}\text{C}$ ), zgodnie z tabelą 2.
  - 1.2. Wartości  $WBGT_{eff}$  nie mogą przekraczać w ciągu 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy referencyjnych wartości dopuszczalnych  $WBGT$ , podanych w tabeli 2.
  - 1.3. Definicje pojęć i metody pomiaru mikroklimatu gorącego określają Polskie Normy.

**Tabela 2.** Wartości odniesienia  $WBGT$  ( $WBGT_{eff}$ ) dla osób zaaklimatyzowanych i niezaaklimatyzowanych, w odniesieniu do pięciu klas tempa metabolizmu ( $WBGT_{eff} = WBGT + CAV$ )

Tempo metabolizmu (klasa)	Tempo metabolizmu [W]	Progowa wartość odniesienia $WBGT$	
		dla osób zaaklimatyzowanych do gorąca [ $^{\circ}\text{C}$ ]	dla osób niezaaklimatyzowanych do gorąca [ $^{\circ}\text{C}$ ]
0 spoczynek	115 (100+125)	33	32
1 praca lekka	180 (125+235)	30	29
2 praca średnio ciężka	300 (235+360)	28	26
3 praca ciężka	415 (360+465)	26	23
4 praca bardzo ciężka	520 (> 465)	25	20

Objaśnienia:

$WBGT$  – wskaźnik obciążenia termicznego wyznaczonego z pomiarów, wyrażony w [ $^{\circ}\text{C}$ ].

$WBGT_{eff}$  – wskaźnik efektywnego obciążenia termicznego, będący sumą wskaźnika  $WBGT$  wyznaczonego z pomiarów oraz współczynnika  $CAV$  [ $^{\circ}\text{C}$ ] korygującego zmierzoną wartość  $WBGT$  ze względu na właściwości i rodzaj użytej odzieży ochronnej ( $CAV = 0$  dla standardowej odzieży roboczej).

$CAV$  – współczynnik korekcji odzieżowej wyrażony w [ $^{\circ}\text{C}$ ].

$W$  – symbol jednostki mocy, w której wyraża się tempo metabolizmu; wat.

## 2. Mikroklimat zimny

2.1. Mikroklimat zimny odnosi się do warunków środowiska termicznego, dla których temperatura powietrza wynosi poniżej 10°C, a prędkość ruchu powietrza i jego wilgotność względna są większe odpowiednio od 0,1 ms<sup>-1</sup> i 5%.

2.2. Dopuszczalne wychłodzenie ogólne organizmu określa wartość wskaźnika IREQ<sub>min</sub> i IREQ<sub>neutral</sub> [m<sup>2</sup>·K·W<sup>-1</sup>], które zależą od warunków środowiska termicznego, metabolizmu (wydatku energetycznego) oraz parametrów odzieży (izolacyjności i przepuszczalności powietrza).

2.3. Dopuszczalne wychłodzenie miejscowe organizmu określa wskaźnik t<sub>WC</sub> [°C]. Wartości dopuszczalne czasu narażenia w zależności od wskaźnika t<sub>WC</sub> określono w tabeli 3.

**Tabela 3.** Wartości dopuszczalne t<sub>WC</sub>

Temperatura chłodzenia powietrzem t <sub>WC</sub> [°C]	Dopuszczalny czas ekspozycji [min]
t <sub>WC</sub> > -24	Ekspozycja ciągła
-24 ≥ t <sub>WC</sub> > -34	Ekspozycja skrócona, określana zgodnie z równaniem: Czas ekspozycji = 50 · t <sub>WC</sub> + 1730
-34 ≥ t <sub>WC</sub> > -59	Ekspozycja skrócona, określana zgodnie z równaniem: Czas ekspozycji = 0,8 · t <sub>WC</sub> + 57,2
t <sub>WC</sub> ≤ -59	Ekspozycja zabroniona

2.4. Definicje pojęć oraz metody pomiaru i oceny mikroklimatu zimnego określają Polskie Normy.

## D. Promieniowanie optyczne

### 1. Promieniowanie nielaserowe

1.1. Maksymalna dopuszczalna ekspozycja (MDE) – poziom promieniowania, na który w normalnych warunkach pracy mogą być ekspozycjonowane osoby bez doznawania szkodliwych skutków dla zdrowia; wartości MDE wyrażane są wielkościami wymienionymi w pkt 1.4.

1.2. Wartości MDE zależą od:

- długości fali promieniowania,
- czasu trwania ekspozycji,
- rodzaju narażonego narządu (oko lub skóra),
- kąta widzenia źródła promieniowania (w przypadku MDE dla oka i promieniowania z zakresu 300–1400 nm).

1.3. Wartości MDE na nielaserowe promieniowanie optyczne określa tabela 4.

1.4. Wielkości przyjęte do określania wartości MDE:

- H<sub>s</sub> – skuteczne napromienienie (dla oka i skóry w zakresie długości fali 180–400 nm);
- H<sub>UVA</sub> – napromienienie (dla oka w zakresie długości fali 315–400 nm);
- L<sub>B</sub> – skuteczna luminancja energetyczna (dla oka w zakresie długości fali 300–700 nm);
- E<sub>B</sub> – skuteczne natężenie napromienienia (dla oka w zakresie długości fali 300–700 nm);
- L<sub>R</sub> – skuteczna luminancja energetyczna (dla oka w zakresie długości fali 380–1400 nm);
- E<sub>IR</sub> – natężenie napromienienia (dla oka w zakresie długości fali 780–3000 nm);
- H<sub>skóra</sub> – napromienienie (dla skóry w zakresie długości fali 380–3000 nm).

Definicje wyżej wymienionych pojęć oraz wzory przeliczeniowe wielkości występujących w tabeli 4 określają przepisy rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne.

1.5. Określenie czasu trwania ekspozycji:

- w przypadku zagrożenia fotochemicznego (lp. 1–6 w tabeli 4) należy określić całkowity czas ekspozycji w ciągu zmiany roboczej, bez względu na długość jej trwania,
- w przypadku zagrożenia termicznego (lp. 7–15 w tabeli 4) należy określić czas jednorazowej ekspozycji.

Definicje pojęć i metody wyznaczania czasu trwania ekspozycji na promieniowanie nielaserowe określają przepisy rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z ekspozycją na promieniowanie optyczne.

**Tabela 4.** Wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji (MDE) na nielaserowe promieniowanie optyczne

Lp.	Długość fali $\lambda$ [nm]	Wartości MDE	Czas ekspozycji do wyznaczenia wartości MDE $t$ [s]	Kąt widzenia $\alpha$ [mrad] albo współcz. $C_\alpha$ [bezwymiarowy]	Narząd	Rozpatrywane zagrożenie
1	180÷400 (UVA, UVB i UVC)	$H_s = 30$ [J m <sup>-2</sup> ]	całkowity czas ekspozycji	-	Oko (rogówka, spojówka, soczewka) Skóra	Oddziaływanie fotochemiczne
2	315÷400 (UVA)	$H_{UVA} = 10^4$ [J m <sup>-2</sup> ]		-	Oko (soczewka)	
3	300÷700 (światło niebieskie) <sup>1)</sup>	$L_B = \frac{10^6}{t}$ [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	dla $t \leq 10\ 000$ $t$ – całkowity czas ekspozycji	$\alpha \geq 11$	Oko (siatkówka)	
4		$L_B = 100$ [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	dla $t > 10\ 000$ $t$ – całkowity czas ekspozycji			
5		$E_B = \frac{100}{t}$ [W m <sup>-2</sup> ]	dla $t \leq 10\ 000$ $t$ – całkowity czas ekspozycji	$\alpha < 11^{2)}$		
6		$E_B = 0,01$ [W m <sup>-2</sup> ]	dla $t > 10\ 000$ $t$ – całkowity czas ekspozycji			
7	380÷1400 (VIS i IRA)	$L_R = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C_\alpha}$ [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	dla $t > 10$ $t$ – jednorazowy czas ekspozycji	$C_\alpha = 1,7$ dla $\alpha \leq 1,7$ $C_\alpha = \alpha$ dla $1,7 \leq \alpha \leq 100$ $C_\alpha = 100$ dla $\alpha > 100$	Oko (siatkówka)	Oddziaływanie termiczne
8		$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha t^{0,25}}$ [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	dla $10^{-6} \leq t \leq 10$ $t$ – jednorazowy czas ekspozycji			
9		$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	dla $t < 10^{-6}$ $t$ – jednorazowy czas ekspozycji			
10	780÷1400 (IRA)	$L_R = \frac{6 \cdot 10^6}{C_\alpha}$ [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	dla $t > 10$ s $t$ – jednorazowy czas ekspozycji	$C_\alpha = 11$ dla $\alpha \leq 11$ $C_\alpha = \alpha$ dla $11 \leq \alpha \leq 100$ $C_\alpha = 100$ dla $\alpha > 100$ (pomiarowe pole widzenia: 11 mrad) <sup>3)</sup>		
11		$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha t^{0,25}}$ [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	dla $10^{-6} \leq t \leq 10$ $t$ – jednorazowy czas ekspozycji			
12		$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	dla $t < 10^{-6}$ $t$ – jednorazowy czas ekspozycji			

Lp.	Długość fali $\lambda$ [nm]	Wartości MDE	Czas ekspozycji do wyznaczenia wartości MDE $t$ [s]	Kąt widzenia $\alpha$ [mrad] albo współcz. $C_\alpha$ [bezwymiarowy]	Narząd	Rozpatrywane zagrożenie
13	780÷3000 (IRA i IRB)	$E_{IR} = 18\,000 t^{-0.75} [W m^{-2}]$	dla $t \leq 1000$ $t$ – jednorazowy czas ekspozycji	–	Oko (rogówka, soczewka)	
14		$E_{IR} = 100 [W m^{-2}]$	dla $t > 1000$ $t$ – jednorazowy czas ekspozycji			
15	380÷3 000 (VIS, IRA i IRB)	$H_{skóra} = 20\,000 t^{0.25} [J m^{-2}]$	dla $t < 10$ $t$ – jednorazowy czas ekspozycji	–	Skóra	

- <sup>1)</sup> Zakres od 300 do 700 nm obejmuje część promieniowania UVB, całe promieniowanie UVA i większość promieniowania widzialnego, jednakże związane z nim zagrożenie określa się powszechnie mianem zagrożenia światłem niebieskim. Światło niebieskie w wąskim znaczeniu obejmuje jedynie zakres w przybliżeniu od 400 do 490 nm.
- <sup>2)</sup> W odniesieniu do stałej obserwacji bardzo małych źródeł, których kąt widzenia  $< 11$  mrad, można przekształcić skuteczną luminację energetyczną  $L_B$  na skuteczne natężenie napromienienia  $E_B$ . Zwykle dotyczy to jedynie sytuacji stosowania narzędzi okulistycznych lub unieruchomienia oka podczas znieczulenia. Maksymalny czas patrzenia oblicza się za pomocą wzoru:  $t_{max} = 100 / E_B$ , gdzie  $E_B$  jest wyrażone w  $W m^{-2}$ . Ze względu na ruch oczu podczas wykonywania zwykłych zadań wzrokowych, wartość ta nie przekracza 100 s.
- <sup>3)</sup> Pomiarowe pole widzenia – kąt przestrzenny widziany przez detektor (kąt odbioru), taki jak radiometr/spektrometr, z którego detektor odbiera promieniowanie, wyrażany w steradianach [sr], którego nie należy mylić z kątem widzenia  $\alpha$  (rozmiarem kątowym źródła obserwowanego). Do opisu kąta przestrzennego pola widzenia o symetrii kołowej stosuje się nieraz kąt płaski [mrad].

## 2. Promieniowanie laserowe

- 2.1. Maksymalna dopuszczalna ekspozycja (MDE) – poziom promieniowania laserowego, na który w normalnych warunkach pracy urządzenia laserowego mogą być ekspozycjonowane osoby bez doznawania szkodliwych skutków; wartości MDE wyrażane są jako natężenie napromienienia ( $E$ ) albo napromienienie ( $H$ ).
- 2.2. Wartości MDE zależą od:
- długości fali promieniowania laserowego,
  - czasu trwania ekspozycji lub impulsu,
  - rodzaju narażonego narządu (oko, skóra),
  - kąta widzenia źródła promieniowania (w przypadku MDE dla oka i promieniowania z zakresu 400÷1400 nm).
- 2.3. Wartości MDE dla:
- oka i skóry na promieniowanie laserowe z zakresu 180÷400 nm określa tabela 5,
  - oka na promieniowanie laserowe z zakresu 400÷1400 nm dla czasów trwania ekspozycji  $< 10$  s określa tabela 6,
  - oka na promieniowanie laserowe z zakresu 400÷1400 nm dla czasów trwania ekspozycji  $\geq 10$  s określa tabela 7,
  - skóry na promieniowanie laserowe z zakresu 400÷1400 nm określa tabela 8,
  - oka i skóry na promieniowanie laserowe z zakresu 1400÷ $10^6$  nm określa tabela 9.
- 2.4. Jeżeli dla danej długości fali promieniowania laserowego istnieje więcej niż jedna wartość MDE, stosuje się wartość bardziej restrykcyjną.
- 2.5. Określenie czasu trwania ekspozycji.  
W zależności od analizowanego zagrożenia oraz trybu pracy lasera są to: czas trwania impulsu, czas jednorazowej ekspozycji (dla zagrożenia termicznego) lub całkowity czas ekspozycji w ciągu zmiany roboczej (dla zagrożenia fotochemicznego).
- 2.6. Mierzone wartości napromienienia lub natężenia napromienienia powinny być uśredniane w kołowej aperturze ograniczającej zgodnie z aperturami ograniczającymi określonymi w tabeli 10. Definicje pojęć i metody pomiaru określają odpowiednie Polskie Normy.
- 2.7. Wartości stosowanych współczynników korekcyjnych i innych parametrów obliczeniowych określa tabela 11.
- 2.8. W przypadku źródeł laserowych emitujących promieniowanie impulsowe powtarzalne, niezależnie od długości fali, należy określić wartości MDE oka i skóry dla każdego z poniższych warunków:
- zagrożenie pojedynczym impulsem – należy określić MDE na pojedynczy impuls promieniowania ( $MDE_{poj}$ ); ekspozycja na dowolny pojedynczy impuls w ciągu impulsów nie może przekraczać  $MDE_{poj}$  o tym czasie trwania impulsu,
  - zagrożenie ciągiem impulsów w czasie trwania ekspozycji – należy określić MDE na ciąg impulsów w czasie trwania ekspozycji; ekspozycja na dowolną grupę (lub podgrupę impulsów w ciągu impulsów) dostarczonych w czasie trwania ekspozycji nie może przekraczać MDE dla tego czasu trwania ekspozycji,

- c) zagrożenie termiczne ciągiem impulsów, których oddziaływanie ma charakter addytywny:
- należy określić wartość skumulowanego termicznego współczynnika korekcyjnego  $C_p = N^{-0,25}$ , gdzie  $N$  oznacza liczbę impulsów w czasie trwania ekspozycji, a następnie przemnożyć przez wyznaczoną wartość MDE dla pojedynczego impulsu  $MDE_{poj}$  i do analizy przyjąć wartość wynikową nowego  $MDE_T$   $MDE_T = C_p \cdot MDE_{poj}$ ,
  - dla danej długości fali rozpatrywanego promieniowania laserowego, gdy czas trwania pojedynczego impulsu jest krótszy od czasu  $T_{min}$  określonego w tabeli 12, należy do obliczeń MDE przyjąć czas trwania impulsu równy  $T_{min}$ , natomiast gdy czas trwania pojedynczego impulsu jest dłuższy od  $T_{min}$ , należy do obliczeń przyjąć rzeczywisty czas trwania impulsu.



**Tabela 6.** Wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji (napromienienia  $H$ ) oka na promieniowanie laserowe – czas trwania ekspozycji < 10 s

Długość fali [nm]		Czas trwania ekspozycji $t$ [s]		
		$10^{-13} \div 10^{-11}$	$10^{-9} \div 1.8 \cdot 10^{-5}$	$1.8 \cdot 10^{-5} \div 5 \cdot 10^{-5}$
Widzialne i IRA	400÷1050	$H = 1,5 \cdot 10^{-4} C_A C_E [\text{J m}^{-2}]$	$H = 5 \cdot 10^{-3} C_A C_E [\text{J m}^{-2}]$	$H = 18 \cdot t^{0,75} C_A C_E [\text{J m}^{-2}]$
	1050÷1400	$H = 1,5 \cdot 10^{-3} C_C C_E [\text{J m}^{-2}]$	$H = 2,7 \cdot 10^5 t^{0,75} C_C C_E [\text{J m}^{-2}]$	$H = 90 \cdot t^{0,75} C_C C_E [\text{J m}^{-2}]$
Wartości współczynników korekcyjnych $C_A, C_C, C_E$ podano w tabeli 11.				

**Tabela 7.** Wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji (natężenia napromienienia  $E$  lub napromienienia  $H$ ) oka na promieniowanie laserowe – czas trwania ekspozycji  $\geq 10$  s

Długość fali [nm]	Czas trwania ekspozycji $t$ [s]	
	$10^1 \div 10^2$	$10^2 \div 10^4$
Widzialne 400÷700 <sup>1)</sup>	$H = 100 C_B [\text{J m}^{-2}]$ ( $\gamma = 1,1 \text{ mrad}^{(3)}$ )	$E = 1 C_B [\text{W m}^{-2}]$ ; ( $\gamma = 1,1 t^{0,5} \text{ mrad}^{(3)}$ )
	400÷700 termiczne uszkodzenie siatkówki	jeżeli $\alpha < 1,5 \text{ mrad}$ , to $E = 10 [\text{W m}^{-2}]$ jeżeli $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ i $t \leq T_2$ , to $H = 18 C_E t^{0,75} [\text{J m}^{-2}]$ jeżeli $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ i $t > T_2$ , to $E = 18 C_E T_2^{-0,25} [\text{W m}^{-2}]$
IRA <sup>2)</sup>	700÷1400	jeżeli $\alpha < 1,5 \text{ mrad}$ , to $E = 10 C_A C_C [\text{W m}^{-2}]$ jeżeli $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ i $t \leq T_2$ , to $H = 18 C_A C_C t^{0,75} [\text{J m}^{-2}]$ jeżeli $\alpha > 1,5 \text{ mrad}$ i $t > T_2$ , to $E = 18 C_A C_C T_2^{-0,25} [\text{W m}^{-2}]$ (maksymalnie 1 000 $\text{W m}^{-2}$ )
Wartości współczynników korekcyjnych $C_A, C_B, C_C, C_E$ , parametru $T_2$ , kąta widzenia źródła promieniowania $\alpha$ oraz kąta odbioru $\gamma$ podano w tabeli 11. Uwaga: MDE dla zagrożenia fotochemicznego siatkówki oka może być wyrażone również poprzez zintegrowaną luminancję energetyczną $G = 10^6 C_B [\text{J m}^{-2} \text{sr}^{-1}]$ dla $t > 10$ s do $t = 10000$ s oraz poprzez luminancję energetyczną $L = 100 C_B [\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}]$ dla $t > 10000$ s.		

- 1) Dla małych źródeł, których kąt widzenia wynosi co najwyżej 1,5 mrad, podwójne wartości MDE od 400 nm do 600 nm ograniczają się do termicznych wartości granicznych dla  $10 \text{ s} \leq t < T_1$  oraz do fotochemicznych wartości granicznych dla dłuższych czasów.
- 2) Oficjalna granica między promieniowaniem widzialnym a podczerwonym wynosi 780 nm, jak określa CIE (Międzynarodowy Komitet Oświetleniowy). Kolumna zawierająca nazwy zakresów długości fali ma jedynie zapewnić użytkownikowi lepszy ogólny przegląd.
- 3) Dla pomiaru wartości ekspozycji uwzględnienie  $\gamma$  jest określone w następujący sposób: Jeżeli  $\alpha$  (kąt widzenia źródła)  $> \gamma$  (stożkowy kąt ograniczający pomiarowe pole widzenia, wskazany w nawiasie w odpowiedniej kolumnie), to pomiarowe pole widzenia  $\gamma_m$  powinno przyjmować wartość  $\gamma$ . Przy użyciu większego pomiarowego pola widzenia zagrożenie byłoby przeszacowane. Jeżeli  $\alpha < \gamma$ , to pomiarowe pole widzenia  $\gamma_m$  musi być wystarczająco duże, żeby całkowicie obejmować źródło, ale nie jest ograniczone w żaden inny sposób i może być większe niż  $\gamma$ .

**Tabela 8.** Wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji (natężenia napromienienia  $E$  lub napromienienia  $H$ ) skóry na promieniowanie laserowe z zakresu 400÷1400 nm

Długość fali [nm]		Czas trwania ekspozycji $t$ [s]			
		$10^{-13} \div 10^{-9}$	$10^{-9} \div 10^{-7}$	$10^{-7} \div 10^1$	$10^1 \div 3 \cdot 10^4$
Widzialne i IRA	400÷1400	$E = 2 \cdot 10^{11} C_A$ [W m <sup>-2</sup> ]	$H = 200 C_A$ [J m <sup>-2</sup> ]	$H = 1,1 \cdot 10^4 C_A$ $t^{0,25}$ [J m <sup>-2</sup> ]	$E = 2 \cdot 10^3 C_A$ [W m <sup>-2</sup> ]
Wartości współczynnika korekcyjnego $C_A$ podano w tabeli 11.					

**Tabela 9.** Wartości maksymalnych dopuszczalnych ekspozycji (natężenia napromienienia  $E$  lub napromienienia  $H$ ) oka i skóry na promieniowanie laserowe z zakresu 1400÷10<sup>6</sup> nm

Długość fali [nm]		Czas trwania ekspozycji $t$ [s]				
		$10^{-13} \div 10^{-9}$	$10^{-9} \div 10^{-7}$	$10^{-7} \div 10^{-3}$	$10^{-3} \div 10^1$	$10^1 \div 3 \cdot 10^4$
IRB i IRC	1400÷1500	$E = 10^{12}$ [W m <sup>-2</sup> ]	$H = 10^3$ [J m <sup>-2</sup> ]		$H = 5,6 \cdot 10^3 \cdot t^{0,25}$ [J m <sup>-2</sup> ]	$E = 1\,000$ [W m <sup>-2</sup> ]
	1500÷1800	$E = 10^{13}$ [W m <sup>-2</sup> ]	$H = 10^4$ [J m <sup>-2</sup> ]			
	1800÷2600	$E = 10^{12}$ [W m <sup>-2</sup> ]	$H = 10^3$ [J m <sup>-2</sup> ]		$H = 5,6 \cdot 10^3 \cdot t^{0,25}$ [J m <sup>-2</sup> ]	
	2600÷10 <sup>6</sup>	$E = 10^{11}$ [W m <sup>-2</sup> ]	$H = 100$ [J m <sup>-2</sup> ]	$H = 5,6 \cdot 10^3 \cdot t^{0,25}$ [J m <sup>-2</sup> ]		

**Tabela 10.** Wartości średnicy apertury ograniczającej w poszczególnych zakresach widmowych dla zagrożenia oka oraz skóry

Długość fali	Średnica apertury ograniczającej przy pomiarze	
	Oko	Skóra
180÷400 nm	1 mm dla $t \leq 0,3$ s $1,5 \cdot t^{0,375}$ mm dla $0,3 \text{ s} < t < 10$ s 3,5 mm dla $t \geq 10$ s	3,5 mm
400÷1400 nm	7 mm	3,5 mm
1400÷10 <sup>5</sup> nm	1 mm dla $t \leq 0,3$ s $1,5 \cdot t^{0,375}$ mm dla $0,3 \text{ s} < t < 10$ s 3,5 mm dla $t \geq 10$ s	3,5 mm
10 <sup>5</sup> ÷10 <sup>6</sup> nm	11 mm	3,5 mm

**Tabela 11.** Wartości stosowanych współczynników korekcyjnych i innych parametrów obliczeniowych

Parametr	Obowiązujący zakres widmowy [nm]	Wartość
$C_A$	$\lambda < 700$	$C_A = 1,0$
	700÷1050	$C_A = 10^{0,002(\lambda - 700)}$
	1050÷1400	$C_A = 5,0$
$C_B$	400÷450	$C_B = 1,0$
	450÷700	$C_B = 10^{0,02(\lambda - 450)}$
$C_C$	700÷1150	$C_C = 1,0$
	1150÷1200	$C_C = 10^{0,018(\lambda - 1150)}$
	1200÷1400	$C_C = 8,0$
$T_1$	$\lambda < 450$	$T_1 = 10$ s
	450÷500	$T_1 = 10 \cdot [10^{0,02(\lambda - 450)}]$ s
	$\lambda > 500$	$T_1 = 100$ s
Parametr	Obowiązujący zakres kątowy [mrad]	Wartość
$C_E$	$\alpha < 1,5$	$C_E = 1,0$
	$1,5 < \alpha < 100$	$C_E = \alpha / 1,5$
	$\alpha > 100$	$C_E = \alpha^2 / 150$ mrad
$T_2$	$\alpha < 1,5$	$T_2 = 10$ s
	$1,5 < \alpha < 100$	$T_2 = 10 \cdot [10^{(\alpha - 1,5) / 98,5}]$ s
	$\alpha > 100$	$T_2 = 100$ s

Parametr	Obowiązujący zakres czasu trwania ekspozycji [s]	Wartość
$\gamma$	$t \leq 100$	$\gamma = 11$ [mrad]
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1,1 t^{0,5}$ [mrad]
	$t > 10^4$	$\gamma = 110$ [mrad]

gdzie:

- $C_A$  – współczynnik korekcyjny ze względu na absorpcję promieniowania w melaninie (uwzględnia zmianę wartości widmowego współczynnika absorpcji promieniowania z zakresu 400÷1400 nm w melaninie) – zwiększa wartość MDE oka i skóry wraz ze wzrostem długości fali.
- $C_B$  – współczynnik korekcyjny ze względu na zagrożenie fotochemiczne siatkówki oka światłem niebieskim – zwiększa wartość MDE oka na promieniowanie z zakresu 400÷700 nm; w praktyce współczynnik  $C_B$  stosowany jest w zakresie 400÷600 nm.
- $C_C$  – współczynnik korekcyjny ze względu na absorpcję promieniowania z zakresu długości fal 700÷1400 nm w rogówce – zwiększa wartość MDE oka na promieniowanie o długości fali powyżej 1150 nm.
- $C_E$  – współczynnik korekcyjny dla źródeł rozciągniętych emitujących promieniowanie z zakresu długości fal 400÷1400 nm – zwiększa wartość MDE oka dla kątów widzenia źródła promieniowania  $\alpha > 1,5$  mrad.
- $T_1$  – parametr określający wartości czasów trwania ekspozycji powyżej których MDE dla zagrożenia fotochemicznego oka jest bardziej restrykcyjne (mniejsze wartości MDE) od MDE dla zagrożenia termicznego oka; stosowany jest w zakresie długości fal 400÷600 nm; dotyczy czasów trwania ekspozycji  $t \geq 10$  s i punktowych źródeł promieniowania laserowego.
- $T_2$  – parametr decydujący o wyborze MDE oka dla źródeł rozciągniętych (stosowany dla zakresu długości fal 400÷1400 nm) w zależności od spełnienia warunku  $t > T_2$ ; w przypadku spełnienia warunku należy przy wyznaczaniu MDE korzystać z wartości czasu  $T_2$ , natomiast w przypadku niespełnienia ( $t \leq T_2$ ) należy korzystać z czasu trwania ekspozycji  $t$ .
- $\gamma$  – kąt płaski, zazwyczaj liczony w radianach, w obrębie którego detektor odbiera promieniowanie optyczne.

**Tabela 12.** Wartości czasu  $T_{\min}$  dla poszczególnych zakresów widmowych

Zakres widmowy [nm]	Wartość $T_{\min}$
$315 < \lambda \leq 400$	$10^{-9}$ s (= 1 ns)
$400 < \lambda \leq 1050$	$18 \cdot 10^{-6}$ s (= 18 $\mu$ s)
$1050 < \lambda \leq 1400$	$50 \cdot 10^{-6}$ s (= 50 $\mu$ s)
$1400 < \lambda \leq 1500$	$10^{-3}$ s (= 1 ms)
$1500 < \lambda \leq 1800$	10 s
$1800 < \lambda \leq 2600$	$10^{-3}$ s (= 1 ms)
$2600 < \lambda \leq 10^6$	$10^{-7}$ s (= 100 ns)

$T_{\min}$  – minimalny czas trwania impulsu przyjmowany do obliczeń.

## E. Pole elektromagnetyczne

- 1.1. Pole elektromagnetyczne, zwane dalej „polem-EM”, którego składowymi są pole elektryczne i pole magnetyczne, zwane dalej odpowiednio „polem-E” i „polem-M”, oznacza czynnik fizyczny w środowisku pracy w postaci pola lub promieniowania elektromagnetycznego o częstotliwości z zakresu 0 Hz –  $300 \times 10^9$  Hz.
- 1.2. Wielkościami charakteryzującymi pole-EM na potrzeby oceny ekspozycji lub narażenia w przestrzeni pracy są:
  - $E$  – natężenie pola-E – wielkość wektorowa charakteryzująca pole-E w określonym miejscu, wyrażona w voltach na metr [V/m]; alternatywną wielkością charakteryzującą pole-E o częstotliwości  $f < 5$  Hz jest ładunek elektryczny indukowany na ciele,  $Q$ , wyrażony w kulombach [C];
  - $H$  – natężenie pola-M – wielkość wektorowa charakteryzująca pole-M w określonym miejscu, wyrażona w amperach na metr [A/m]; alternatywną wielkością charakteryzującą pole-M jest indukcja magnetyczna,  $B$ , wyrażona w teslach [T];
  - $f$  – częstotliwość – wielkość skalarna charakteryzująca okresową zmienność pola-EM w czasie, wyrażona w hercach [Hz].
2. Ustala się limity Interwencyjnych Poziomów Narażenia, zwane dalej „limitami IPN”, obowiązujące łącznie i podane w tabelach 13 i 14, jako:
  - limity operacyjne: bazowe (IPNob), górne (IPNog) i dolne (IPNod),
  - limity uzupełniające: pomocnicze (IPNp), szczytowe (IPNm) i miejscowe (IPNk).
3. Do limitów narażenia na pole-EM określonych w tabelach 13 i 14 zastosowano oznaczenia:
  - IPNob-E, IPNob-H – odnoszące się do limitów operacyjnych bazowych, rozumianych jako poziom natężenia, odpowiednio pola-E i pola-M;
  - IPNog-E, IPNog-H – odnoszące się do limitów operacyjnych górnych, rozumianych jako poziom natężenia, odpowiednio pola-E i pola-M, określający górny limit pola-EM strefy zagrożenia;
  - IPNod-E, IPNod-H – odnoszące się do limitów operacyjnych dolnych, rozumianych jako poziom natężenia, odpowiednio pola-E i pola-M, określający dolny limit pola-EM strefy zagrożenia;
  - IPNp-E, IPNp-H – odnoszące się do limitów pomocniczych, rozumianych jako poziom natężenia, odpowiednio pola-E i pola-M, określający dolny limit pola-EM strefy pośredniej;
  - IPNm-E, IPNm-H – odnoszące się do limitów szczytowych, rozumianych jako poziom natężenia, odpowiednio pola-E i pola-M, określający limit dotyczący pola-EM modulowanego;
  - IPNk-H – odnoszące się do limitów miejscowych, rozumianych jako poziom natężenia pola-M, określający limit miejscowego narażenia kończyn.
4. Limity IPN w przestrzeni pracy dotyczą miar narażenia na pole-EM strefy bliskiej, określonych jako maksymalne miejscowe wartości natężenia pola-E i natężenia pola-M, uśrednionego w przestrzeni o kształcie sześciangu o długości krawędzi 10 cm, jako ekwiwalent wyniku pomiaru bezkierunkowego.
5. W dziedzinie czasu limity IPN dotyczą zróżnicowanych miar narażenia, określonych jako:
  - wartość szczytowa ( $P$ ) – maksymalna wartość chwilowa wybranego parametru charakteryzującego pole-EM w określonym miejscu w ciągu określonego przedziału czasu ( $T$ ); w szczególności dla jednego okresu zmian harmonicznego pola-EM o częstotliwości  $f = 1 / T$ , wartość szczytowa jego natężenia pola  $E(P)$  lub  $H(P)$  jest równa amplitudzie odpowiednio natężenia pola-E ( $E_f$ ) lub pola-M ( $H_f$ ),
  - wartość równoważna ( $WR$ ) – wartość międzyszczytowa wybranego parametru charakteryzującego pole-EM, czyli różnica między maksymalną a minimalną wartością chwilową tego parametru w ciągu określonego przedziału czasu ( $T$ ), podzielona przez  $2\sqrt{2}$ ; w szczególności dla jednego okresu zmian harmonicznego pola-EM, wartość równoważna jego natężenia pola  $E(WR)$  lub  $H(WR)$  jest równa jego wartości skutecznej ( $RMS$ ),
  - wartość skuteczna ( $RMS$ ) – wartość wybranego parametru charakteryzującego pole-EM definiowana zgodnie z uśrednioną w czasie zależnością całkową, reprezentującą ekwiwalent ciepła wydzielonego podczas przepływu prądu, wyrażana liczbowo zależnością:

$$X_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T_{RMS}} \int_0^{T_{RMS}} x^2(t) dt}$$

gdzie:

- $x(t)$  – wartość chwilowa wybranego parametru charakteryzującego pole-EM w rozpatrywanym momencie czasu  $t$ ,
- $T_{RMS}$  – przedział czasu, w którym obliczana jest wartość skuteczna; jeżeli  $T_{RMS} = 1 / f$ , to jest to okres zmian w czasie wartości chwilowej wybranego parametru; dla pól harmonicznych wartość skuteczna ( $RMS$ ) równa jest wartości szczytowej ( $P$ ) podzielonej przez  $\sqrt{2}$ ; podczas oceny zagrożeń wynikających ze skutków termicznych oddziaływania pola-EM o częstotliwości z zakresu  $100 \times 10^3 \text{ Hz} < f < 6 \times 10^9 \text{ Hz}$  przyjmuje się  $T_{RMS} = 6$  minut.
- 6.1. Pole-EM stref ochronnych, na podstawie wartości  $E$  i  $H$  w danym miejscu, określono następująco:
- pole-EM strefy niebezpiecznej występuje, jeżeli:  
 $E \geq \text{IPNog-E}$  lub  $H \geq \text{IPNog-H}$  albo  
 $E \geq \text{IPNm-E}$  lub  $H \geq \text{IPNm-H}$ , w przypadku pola-EM modulowanego,
  - pole-EM strefy zagrożenia występuje, jeżeli:  
 $\{E \geq \text{IPNod-E}$  lub  $H \geq \text{IPNod-H}\}$  i  $\{E < \text{IPNog-E}$  i  $H < \text{IPNog-H}\}$ ,
  - pole-EM strefy pośredniej występuje, jeżeli:  
 $\{E \geq \text{IPNp-E}$  lub  $H \geq \text{IPNp-H}\}$  i  $\{E < \text{IPNod-E}$  i  $H < \text{IPNod-H}\}$ .
- 6.2. Pole-EM poza strefami ochronnymi, występujące, jeżeli w danym miejscu:  $E < \text{IPNp-E}$  i  $H < \text{IPNp-H}$ , określono jako pole-EM strefy bezpiecznej.
7. Wartości ładunku elektrycznego  $Q$ , o których mowa w objaśnieniu nr 2 do tabeli 13, nie dotyczą oceny zagrożenia wynikającego z zapłonu atmosfer wybuchowych, w rozumieniu przepisów rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. poz. 931).
8. Definicje pojęć stosowanych w odniesieniu do pola-EM oraz wymagania dotyczące oceny pola-EM i środków ochronnych w przypadku narażenia na pole-EM stref ochronnych określają przepisy rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 czerwca 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne (Dz. U. z 2018 r. poz. 331).

**Tabela 13.** Limity Interwencyjnych Poziomów Narażenia na pole-E

Częstościowość		Limity IPN dotyczące natężenia pola-E <sup>(1),2),3)</sup>						
Lp.	$f$	IPNog-E <sup>(1)</sup>	IPNob-E <sup>(1)</sup>	IPNod-E <sup>(1)</sup>	IPNp-E <sup>(1)</sup>	IPNm-E <sup>(3)</sup>		
	Hz	V/m (WR)	V/m (WR)	V/m (WR)	V/m (WR)	V/m (P)		
1	2	3	4	5	6	7		
1	$f < 5$ (w tym pole elektrostatyczne) <sup>(2)</sup>	$6 \times 10^4$	$6 \times 10^4$	$2 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$			
2	$5 \leq f < 25$	$2 \times 10^4$	$2 \times 10^4$	$2 \times 10^4 / 3$	$10^3$			
3	$25 \leq f < 50$	$2 \times 10^4$	$5 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / (3 \times f)$	$10^3$			
4	$50 \leq f < 100$	$2 \times 10^4$	$5 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / (3 \times f)$	$5 \times 10^4 / f$			
5	$100 \leq f < 2,5 \times 10^3$	$2 \times 10^6 / f$	$5 \times 10^5 / f$	$5 \times 10^5 / (3 \times f)$	$5 \times 10^4 / f$			
6	$2,5 \times 10^3 \leq f < 3 \times 10^6$	$8 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	$2 \times 10^2 / 3$	20			
7	$3 \times 10^6 \leq f < 10 \times 10^6$	$2,4 \times 10^9 / f$	$6 \times 10^8 / f$	$2 \times 10^8 / f$	7	$2 \times 10^2$		
8	$10 \times 10^6 \leq f < 100 \times 10^6$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	Nie określono		
9	$100 \times 10^6 \leq f < 3 \times 10^9$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	$4,5 \times 10^3$		
10	$3 \times 10^9 \leq f < 10 \times 10^9$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	$(3,2 + 4,3 \times f / 10^{10}) \times 10^3$		
11	$10 \times 10^9 \leq f < 300 \times 10^9$	$2,4 \times 10^2$	60	20	7	$7,5 \times 10^3$		

**Tabela 14.** Limity Interwencyjnych Poziomów Narażenia na pole-M

Lp.	Częstotliwość	Limity IPN dotyczące natężenie pola-M <sup>1), 3), 4)</sup>							
		IPNog-H <sup>1)</sup>	IPNob-H <sup>1)</sup>	IPNod-H <sup>1)</sup>	IPNp-H <sup>1)</sup>	IPNk-H <sup>1)</sup>	IPNm-H <sup>3)</sup>		
1	f	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (WR)	A/m (P)
1	Hz								
2	2	3	4	5	6	7			8
1	f < 5 (w tym pole magnetystatyczne) <sup>4)</sup>	3,2 × 10 <sup>5</sup>	1,6 × 10 <sup>5</sup>	2,4 × 10 <sup>3</sup>	4 × 10 <sup>2</sup>	8 × 10 <sup>5</sup>			
2	5 ≤ f < 50	3,2 × 10 <sup>3</sup>	1,6 × 10 <sup>3</sup>	1,6 × 10 <sup>3</sup> / 3	60	8 × 10 <sup>3</sup>			Nie określono
3	50 ≤ f < 10 <sup>3</sup>	1,6 × 10 <sup>5</sup> / f	0,8 × 10 <sup>5</sup> / f	0,8 × 10 <sup>5</sup> / (3 × f)	3 × 10 <sup>3</sup> / f	4 × 10 <sup>5</sup> / f			
4	10 <sup>3</sup> ≤ f < 20 × 10 <sup>3</sup>	1,6 × 10 <sup>2</sup>	80	80 / 3	3	4 × 10 <sup>2</sup>			
5	20 × 10 <sup>3</sup> ≤ f < 3 × 10 <sup>6</sup>	3,2 × 10 <sup>6</sup> / f	1,6 × 10 <sup>6</sup> / f	1,6 × 10 <sup>6</sup> / (3 × f)	6 × 10 <sup>4</sup> / f	8 × 10 <sup>6</sup> / f			80
6	3 × 10 <sup>6</sup> ≤ f < 10 × 10 <sup>6</sup>	3,2 × 10 <sup>6</sup> / f	1,6 × 10 <sup>6</sup> / f	1,6 × 10 <sup>6</sup> / (3 × f)	2 × 10 <sup>-2</sup>	8 × 10 <sup>6</sup> / f			80
7	10 × 10 <sup>6</sup> ≤ f < 300 × 10 <sup>9</sup>	0,32	0,16	0,16 / 3	2 × 10 <sup>-2</sup>	Nie określono			Nie określono

Objaśnienia do tabel 13 i 14:

- 1) Wartości IPNob, IPNog, IPNod, IPNp, IPNk oznaczają wartości równowazne (WR) odnoszące się do przedziału czasu T = 1 / f.
- 2) Alternatywnie stosuje się: IPNob-E = 6 × 10<sup>4</sup> V/m i IPNob-Q = 7 × 10<sup>-7</sup> C; IPNod-E = 2 × 10<sup>4</sup> V/m i IPNod-Q = 2,3 × 10<sup>-7</sup> C oraz IPNp-E = 1,5 × 10<sup>4</sup> V/m i IPNp-Q = 1,6 × 10<sup>-7</sup> C.
- 3) Wartości IPNm-E i IPNm-H określone dla pola-EM modulowanego oznaczają wartości szczytowe (P) natężenia pola-E i natężenia pola-M, odnoszące się do przedziału czasu T = 1 / f dla częstotliwości f < 10 × 10<sup>6</sup> Hz, a odnoszące się do przedziału czasu T = dowolne 6 minut dla częstotliwości f > 100 × 10<sup>6</sup> Hz.
- 4) Alternatywnie stosuje się m.in: IPNog-H = 3,2 × 10<sup>5</sup> A/m i IPNog-B = 400 mT; IPNob-H = 1,6 × 10<sup>5</sup> A/m i IPNob-B = 200 mT; IPNod-H = 2,4 × 10<sup>3</sup> A/m i IPNod-B = 3 mT; IPNp-H = 4 × 10<sup>2</sup> A/m i IPNp-B = 0,5 mT oraz IPNk-H = 8 × 10<sup>5</sup> A/m i IPNk-B = 1 T.