

dr inż. JOLANTA KARPOWICZ  
 dr inż. KRZYSZTOF GRYZ  
 Centralny Instytut Ochrony Pracy  
 – Państwowy Instytut Badawczy  
 Kontakt: jokar@ciop.pl, krgry@ciop.pl

# Harmonizacja najwyższych dopuszczalnych natężeń pola elektrycznego i magnetycznego z wymaganiami dyrektywy 2013/35/UE



Fot. Zerbor / Bigstockphoto

Zarówno dyrektywa europejska 2013/35/UE, dotycząca minimalnych wymagań ochrony pracowników przed bezpośrednimi i pośrednimi zagrożeniami elektromagnetycznymi, jak i aktualne polskie prawo pracy w tym zakresie, powstały na bazie europejskiej dyrektywy ramowej 89/391/EWG. W związku z tym, wiele wspólnych cech mają stawiane przez nie pracodawcom wymagania zmierzające do ochrony bezpieczeństwa i zdrowia pracowników narażonych na pola elektromagnetyczne. Najistotniejsze różnice to brak w Polsce jednoznacznych wymagań dostosowania zasad ochrony użytkowników implantów medycznych do ich indywidualnej wrażliwości na niepożądane oddziaływanie elektromagnetyczne.

Ponadto harmonizacja najwyższych dopuszczalnych natężeń pola elektrycznego i magnetycznego (NDN pól elektromagnetycznych – Dz.U. nr 0, poz. 817, 2014) z dyrektywą 2013/35/UE wymaga usunięcia istotnej rozbieżności polskich i europejskich limitów pola magnetycznego w paśmie (0,1 - 100) MHz. Z tego powodu transpozycja wymagań dyrektywy 2013/35/UE może spowodować zaostrożenie oceny narażenia pracowników na pole magnetyczne w tym zakresie. W wymaganiach dotyczących ochrony pracowników w otoczeniu źródeł pól elektromagnetycznych innych częstotliwości nie należy spodziewać się istotnych zmian wskutek planowanej w 2016 r. harmonizacji limitów NDN z dyrektywą 2013/35/UE.

*Słowa kluczowe: zagrożenia elektromagnetyczne, narażenie pracowników, prawo pracy*

## Harmonisation of exposure limits of the strength of electric and magnetic field with the requirements of directive 2013/35/EU

European directive 2013/35/UE on the minimum requirements of workers protection against direct and indirect electromagnetic hazards and current Polish labour law, both are based on the framework directive 89/391/EEC. Therefore requirements regarding employers obligations aimed to protect health and safety of workers exposed to electromagnetic fields include many common aspects. The most essential differences include - in Poland it is missing the clear requirement fit the protection rules of medical implant users' to their individual sensitivity to electromagnetic fields interaction.

Moreover, the harmonisation of exposure limits of the strength of electric and magnetic field (Polish J. of Law No 0, 817, 2014) with the directive 2013/35/EU required that the significant divergence between Polish and European limits of magnetic field in the frequency range (0.1 - 100) MHz will be eliminated. In consequence the transposition of the directive 2013/35/EU can cause the strengthening of evaluation of workers' exposure to such magnetic fields. Significant changes in the requirements regarding the protection of workers in the vicinity of sources of electromagnetic field of other frequencies, are not expected because of the harmonization of exposure limits with the directive 2013/35/UE, which is going to be release in 2016.

*Keywords: electromagnetic hazards, workers' exposure, labour law*

## Wstęp

Pole elektryczne i pole magnetyczne, tworzące pole elektromagnetyczne o częstotliwości z zakresu od 0 Hz do 300 000 000 000 Hz, tj. (0 - 300) GHz, należą do czynników fizycznych, których nadmierne oddziaływanie na ludzi i materialne elementy środowiska może spowodować zagrożenia zdrowia i bezpieczeństwa pracowników, a także poważne straty materialne w przedsiębiorstwie [1]. Pole elektromagnetyczne powstaje wskutek wykorzystywania energii elektrycznej, w tym w energetyce, procesach przemysłowych, diagnostyce i terapii medycznej oraz telekomunikacji [2].

Kluczowe wymagania prawa pracy, których celem jest ochrona pracowników przed zagrożeniami elektromagnetycznymi, są obecnie w Unii Europejskiej definiowane w *dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej 2013/35/UE z dnia 26 czerwca 2013 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na zagrożenia spowodowane czynnikami fizycznymi (polami elektromagnetycznymi)* (dwudziesta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG) i uchylająca dyrektywę 2004/40/WE [Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 179/1, 2013]. Państwa członkowskie powinny transponować postanowienia tej dyrektywy do własnych systemów prawa pracy przed 1 lipca 2016 r. W związku z tym również w Polsce rozpatrywane są działania legislacyjne, konieczne do wdrożenia dyrektywy.

Bardzo istotnym elementem tego procesu są prace analityczne, prowadzone pod auspicjami Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy, w celu oceny spójności aktualnych limitów narażenia pracowników

na pola elektromagnetyczne z wymaganiami dyrektywy 2013/35/UE oraz konieczności ich nowelizacji. Prace te zostały uwieńczone 3 lipca br. przyjęciem przez Komisję wniosku do ministra właściwego ds. pracy, o wprowadzenie zmian w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie wykazu najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (dalej cytowane jako: rozporządzenie NDS/NDN), w części E. „Pola i promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu częstotliwości 0 Hz - 300 GHz” [3].

Artykuł prezentuje najistotniejsze wymagania polskiego i europejskiego systemu ochrony pracowników przed zagrożeniami elektromagnetycznymi, stanowiące ramy limitów narażenia, przygotowywanej nowelizacji NDN pól elektromagnetycznych.

### System ochrony pracowników przed zagrożeniami elektromagnetycznymi

Wymagania dyrektywy 2013/35/UE wynikają z dyrektywy ramowej 89/391/EWG [4], wdrożonych w Polsce ustawą Kodeks pracy i rozporządzeniami wykonawczymi do niej. Tworzą więc kompatybilne systemy ochrony pracowników przed zagrożeniami elektromagnetycznymi (tabela), w których limity narażenia pełnią kluczową rolę, jednak stanowią jedynie jeden z elementów. Wymagania obu systemów obejmują przede wszystkim zobowiązanie pracodawców do takich działań, jak:

- okresowa identyfikacja i ocena zagrożeń elektromagnetycznych w miejscu pracy
- zapewnienie poziomu narażeń pracowników niższego od ustalonych prawnie limitów
- szkolenie pracowników na temat zagrożeń i informowanie o wynikach ich oceny przeprowadzonej w miejscu pracy
- znakowanie miejsc występowania zagrożeń elektromagnetycznych
- organizowanie profilaktycznej opieki zdrowotnej dla pracowników.

Termin „pola elektromagnetyczne” zdefiniowano jako: pola elektrostatyczne, pola magnetostatyczne oraz zmienne w czasie pola elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne o częstotliwości do 300 GHz.

#### Dyrektywa 2013/35/UE

Skutki oddziaływania pól elektromagnetycznych mogą być zróżnicowane częstotliwościowo. W dyrektywie 2013/35/UE zostały one określone jako (art. 2.):

- bezpośrednie skutki biofizyczne – spowodowane bezpośrednio w narażonym organizmie ludzkim, włączając w to skutki termiczne (wywołane przez pochłoniętą w organizmie energię pól elektromagnetycznych) i nietermiczne (elektrostymulacja mięśni, ner-

wów lub narządów zmysłów), a także prądy końcowe

- skutki pośrednie – możliwe zagrożenie bezpieczeństwa lub zdrowia wywołane obecnością obiektu w polu elektromagnetycznym, takie jak:

- zakłócenie działania elektronicznego sprzętu medycznego i elektronicznych wyrobów medycznych, w tym stymulatorów serca i innych implantów (tj. aktywnych implantów medycznych)

- gwałtowne przemieszczanie się przedmiotów ferromagnetycznych w polach magnetostatycznych

- uruchomienie urządzeń elektrowybuchowych (detonatorów)

- pożary i wybuchy w wyniku zapalenia materiałów łatwopalnych od iskier wywołanych przez pola indukowane, prądy kontaktowe lub wyładowania iskrowe

- prądy kontaktowe (kończynowe).

Ponadto zdefiniowano terminy specyficzne odnoszące się do dyrektywy 2013/35/UE:

- Pracownicy szczególnie zagrożeni – użytkownicy aktywnych lub pasywnych wszczepionych wyrobów medycznych (np. stymulatorów serca), lub wyrobów medycznych przeznaczonych do wprowadzenia w części do ludzkiego ciała (np. pomp insulinowych), a także pracownicy w ciąży (art. 4, ust. 5).

- Graniczne Poziomy Oddziaływania (GPO) – wartości określone na podstawie względów biofizycznych i biologicznych, w szczególności

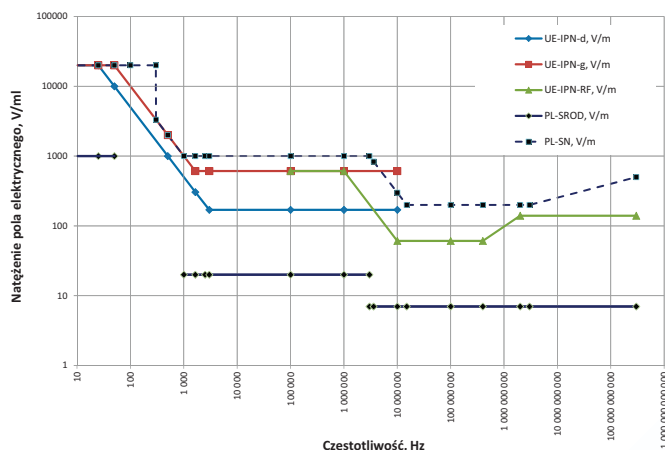
popartych ugruntowanymi naukowymi dowodami istnienia natychmiastowych i ostrych skutków bezpośrednich, tj. skutków termicznych i pobudzenia elektrycznego tkanek (art. 2). Limity GPO dotyczą wartości współczynnika szybkości pochłaniania właściwego energii elektromagnetycznej w organizmie (tzw. współczynnika SAR, wyrażanego w watach na kg, W/kg) oraz wartości natężenia pola elektrycznego indukowanego w organizmie (wyrażanego w woltach na metr, V/m). Wielkości te można oszacować jedynie na podstawie wyników symulacji numerycznych z wykorzystaniem wirtualnych modeli scenariuszy narażenia i ciała człowieka [5,6].

- Interwencyjne Poziomy Narażenia (IPN) – poziomy operacyjne ustalone w celu uproszczenia procesu wykazywania zgodności z odpowiednimi GPO lub w celu podjęcia odpowiednich środków ochronnych lub zapobiegawczych wyszczególnionych w dyrektywie (art. 2). Limity IPN dotyczą wartości natężenia pola elektrycznego (wyrażanego w woltach na metr, V/m) i natężenia pola magnetycznego (wyrażanego w amperach na metr, A/m). Można je zmierzyć na poszczególnych stanowiskach pracy. Alternatywnie pole magnetyczne można scharakteryzować wartościami indukcji magnetycznej (wyrażonymi w teslach, T).

Dyrektywa ustanawia jedynie minimalne wymagania ochrony pracowników przed skutkami bezpośrednimi i pośrednimi narażenia na pola elektromagnetyczne, pozosta-

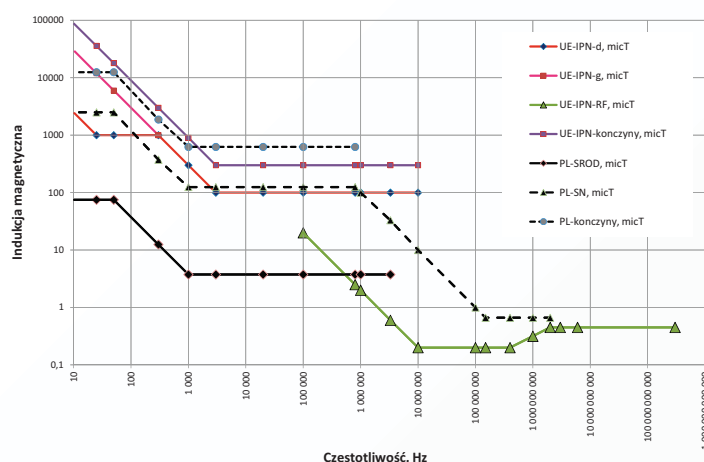
Tabela. Podstawy prawne ochrony pracowników przed zagrożeniami elektromagnetycznymi  
Table. Legislation regarding workers protection against electromagnetic hazards

Prawo europejskie	Prawo polskie
1. Dyrektywa 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (tzw. dyrektywa ramowa)	1. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy Dz.U. Nr 24 poz. 141, 1974, z późn. zm.
2. Dyrektywa 2013/35/UE w sprawie minimalnych wymagań w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa dotyczących narażenia pracowników na zagrożenia powodowane czynnikami fizycznymi (pola elektromagnetyczne); (dwudziesta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu artykułu 16(1) dyrektywy ramowej 89/391/EWG) i uchylająca dyrektywę 2004/40/WE	2. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U. Nr 169, poz. 1650
3. Dyrektywa 89/656/EWG z dnia 30 listopada 1989 r. w sprawie minimalnych wymagań w dziedzinie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników korzystających z wyposażenia ochronnego (trzecia dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG)	3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Załącznik 2, Część E. Pola i promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu częstotliwości 0 Hz - 300 GHz. Dz.U. Nr 0 poz. 817, 2014
4. Dyrektywa Rady 92/58/EWG z dnia 24 czerwca 1992 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w miejscu pracy (dziewiąta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG)	4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy. Dz.U. 1996, Nr 69, poz. 332, z późn. zm.
5. Dyrektywa Rady 93/42/EWG z dnia 14 czerwca 1993 r. dotycząca wyrobów medycznych	5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Dz.U. 2011, nr 33, poz. 166
	6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom. Dz.U. Nr 114, poz. 545, z późn. zm.
	7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudnienia przy niektórych z tych prac. Dz.U. Nr 200, poz. 2047, z późn. zm.
	8. PN-ISO 7010:2012. Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
	9. PN-N-18002: 2000. Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego
	10. PN-T-06260:1974 (PN-74/T-06260). Źródła promieniowania elektromagnetycznego. Znaki ostrzegawcze
	11. PN-T-06580:2002. Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Część 1. Terminologia. Część 3. Metody pomiaru i oceny pola na stanowisku pracy



Rys. 1. Porównanie limitów narażenia na pole magnetyczne w kontekście harmonizacji aktualnych polskich limitów [NDN'2014] i IPN określonych dyrektywą 2013/35/UE

Fig. 1. The comparison of limits of exposure to magnetic field in the context of harmonization of Polish limits [NDN'2014] and Action Levels defined by the directive 2013/35/UE



Rys. 2. Porównanie limitów narażenia na pole elektryczne w kontekście harmonizacji aktualnych polskich limitów [NDN'2014] i IPN określonych dyrektywą 2013/35/UE

Fig. 2. The comparison of limits of exposure to electric field in the context of harmonization of Polish limits and Action Levels [NDN'2014] defined by the directive 2013/35/UE

wiając państwu członkowskiemu możliwości utrzymania lub przyjęcia bardziej korzystnych przepisów w zakresie ochrony pracowników. Wdrożenie dyrektywy nie powinno jednak służyć uzasadnieniu jakiegokolwiek pogorszenia w stosunku do dotychczasowej sytuacji w poszczególnych państwach członkowskich (preambuła ust. 8). Dyrektywa nie obejmuje wprost sugerowanych skutków odległych narażenia na pola elektromagnetyczne – jednak w przypadku pojawienia się ugruntowanych dowodów naukowych Komisja Europejska powinna rozważyć najbardziej odpowiednie środki ochronne (preambuła ust. 7).

Wielkości fizyczne wykorzystane do limitowania narażenia pracowników (parametry, wobec których wyrażono limity IPN i GPO) wynikają z zaleceń Międzynarodowej Komisji Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (ICNIRP) i należy je brać pod uwagę zgodnie z zapisami Komisji, o ile dyrektywa nie stanowi inaczej (preambuła ust. 15), [7,8,9].

*Rozporządzenie NDS/NDN*

Kluczowym elementem polskiego systemu prawnej ochrony przed zagrożeniami elektromagnetycznymi jest rozporządzenie NDS/NDN [10], w którym określono limity stosowane w ochronie pracowników przed niepożądanym oddziaływaniem pola elektromagnetycznego o częstotliwości w zakresie (0 - 300) GHz – spójne z filozofią systemu limitów ICNIRP (stanowiących również podstawę opracowania limitów narażenia dla dyrektywy 2013/35/UE) oraz z limitami dotyczącymi ochrony ludności, ustanowionymi w Polsce rozporządzeniem Ministra Środowiska [11]. Dopuszczalne narażenie w polach stref ochronnych (niebezpiecznej, zagrożenia i pośredniej) ustalono tak, aby ochronić pracowników przed opisanymi skutkami bezpośredniego i pośredniego oddziaływania pól elektromagnetycznych podczas narażenia, ale również przed utratą zdrowia wskutek oddziaływania wieloletniego (podczas

aktywności zawodowej pracownika) oraz celem ochrony zdrowia jego przyszłych pokoleń.

Przepisy polskie w sposób szczególnie chronią kobiety w ciąży i pracowników młodocianych, którzy mogą być narażeni jedynie na pola o poziomach takich, jak dopuszczalne dla ogółu ludności, tj. poza zasięgiem stref ochronnych (w strefie bezpiecznej) (tabela).

**Ocena spójności wymagań przepisów polskich i dyrektywy 2013/35/UE**

Ze względu na wspólne źródła polskiego prawa pracy dotyczącego ochrony przed niepożądanym oddziaływaniem pola elektromagnetycznego i dyrektywy 2013/35/UE oraz zbliżone cele ich ustanowienia, są to wymagania prawne o daleko idącej zgodności. Najistotniejsza obecnie rozbieżność dotyczy szczegółowych zasad ochrony użytkowników implantów medycznych. W dyrektywie włączono ich formalnie do grupy „pracowników szczególnie zagrożonych”, których dotyczy indywidualna ocena zagrożeń. Natomiast w polskim prawie pracy dotychczas nie wprowadzono terminu „pracownicy szczególnie zagrożeni” podczas oddziaływania pola elektromagnetycznego, a także nie rozstrzygnięto szczegółowych zasad ochrony tej grupy pracowników przed zagrożeniami elektromagnetycznymi. Należy to tłumaczyć faktem, że w okresie tworzenia obecnego brzmienia przepisów, tj. w latach 1998-2000, problem użytkowania implantów medycznych w środowisku pracy był jeszcze marginalny. Jednak w ramach kompetencji i uprawnień lekarzy medycyny pracy, oceniających przeciwwskazania zdrowotne do narażenia na pola elektromagnetyczne, można skutecznie zapewnić ochronę również użytkowników implantów planujących podjęcie (lub kontynuowanie po implantacji) pracy w polach elektromagnetycznych stref ochronnych (tabela).

Okresowa ocena zagrożeń, tzw. „badania i pomiary czynników szkodliwych dla zdrowia

w środowisku pracy” jest w Polsce obowiązkowa i dotyczy czynników środowiska pracy, w odniesieniu do których określono limity NDS lub NDN, w tym natężenia pola elektrycznego i magnetycznego w miejscu pracy (tabela). Natężenie pola elektrycznego indukowanego w organizmie,  $E_m$ , oraz szybkość pochłaniania właściwej energii w organizmie,  $SAR$ , w stosunku do których w dyrektywie 2013/35/UE podano limity GPO, nie mogą zostać włączone do rozporządzenia NDS/NDN, ponieważ nie są parametrami środowiska pracy, a ponadto nie ma możliwości ich pomiaru na poszczególnych stanowiskach pracy. Natomiast natężenia pola elektrycznego i magnetycznego, kontrolowane okresowo w miejscu pracy, są miarami zagrożeń elektromagnetycznych w pełni ekwiwalentnymi wobec limitów IPN ustanowionych w dyrektywie. Mają również analogiczną rolę – służą praktycznym działaniom, mającym na celu ochronę zdrowia i bezpieczeństwa pracowników.

Oceniając limity natężeń pola elektrycznego i magnetycznego (określone w rozporządzeniu NDS/NDN) należy uwzględnić, że wymagania dyrektywy 2013/35/UE będą spełnione, jeśli w organizmie pracownika przebywającego poza strefą niebezpieczną nie wystąpi przekroczenie limitów GPO (biorąc przy ocenie pod uwagę niepewność wyników badań poziomu narażenia). Podczas formułowania przepisów w latach 1998 – 2000 [12], wartości graniczne natężeń pola elektrycznego i magnetycznego strefy niebezpiecznej (tj. granice narażenia zabronionego) uzasadniono na podstawie prac analitycznych, oceniających, czy narażenie poniżej górnej granicy strefy zagrożenia zapewni przestrzeganie limitów zdefiniowanych w zaleceniach ICNIRP'1998, stanowiących również podstawę części limitów GPO z dyrektywy 2013/35/UE. Dzięki temu, porównując narażenie pracowników na pola elektromagnetyczne stref ochronnych (limity NDN'2014) z limitami narażenia ustanowionymi dyrektywą 2013/35/UE (limity IPN), można

również stwierdzić ich daleko idącą zgodność (rys. 1. i 2.) – uwzględniając niepewność ocen warunków narażenia (co najmniej +/- 50%) i zmienność narażenia pracownika podczas różnorodnych aktywności w otoczeniu źródeł pola. Jedynie w polach magnetycznych o częstotliwościach z przedziału (0,1 - 100) MHz narażenie w strefie zagrożenia ponad 10-krotnie przekracza limity IPN, co sugeruje również możliwość przekroczenia limitów GPO. Konieczne jest więc obniżenie limitów NDN tych częstotliwości.

## Podsumowanie i wnioski

Wymagania przepisów bhp dotyczą wszystkich stanowisk pracy, jednak aby przeciwdziałać różnorodnym zagrożeniom, takim jak rażenie prądem przy instalacjach elektrycznych, niepożądane oddziaływanie hałasu, wibracji czy ruchomych części maszyn, pracownicy na licznych stanowiskach pracy nie zbliżają się do aktywnych źródeł pola elektromagnetycznego (przebywając w polach strefy bezpiecznej). Takie przypadki nie wymagają od pracodawcy i pracowników działań wykraczających poza zidentyfikowanie i oznakowanie źródła pola. Informacja o lokalizacji źródeł pola powinna być widoczna dla wszystkich, aby zapewnić bezpieczeństwo m.in. pracownikom szczególnie zagrożonym, takim jak użytkownicy implantów medycznych czy pracownice w ciąży.

Ważnym elementem transpozycji wymagań dyrektywy 2013/35/UE będzie w Polsce zasygnalizowana w tym artykule nowelizacja rozporządzenia NDS/NDN. Rozpatrując szczegóły tego procesu legislacyjnego należy wziąć pod uwagę, że ochrona pracowników przed nadmiernym narażeniem na pola elektromagnetyczne jest obecnie wdrożona w Polsce (obejmując m.in. okresowy nadzór nad warunkami narażenia, jak i wypracowane w przedsiębiorstwach dostosowanie warunków narażenia do wymagań bhp). Radykalne zmiany wymagań prawa pracy skutkowałyby więc koniecznością kosztownej aktualizacji ocen zagrożeń dla stanowisk pracy zidentyfikowanych w polach stref ochronnych.

Ze względu na to, że dyrektywa 2013/35/UE pozwala na elastyczne wdrożenie jej minimalnych wymagań, uwzględniające charakter systemu prawa pracy w poszczególnych państwach członkowskich UE, transpozycja

jej wymagań opracowywana jest w Polsce z intencją jedynie niezbędnych zmian, przy zachowaniu dotychczasowej struktury wymagań. Planowane jest również zachowanie jak najdalej idącej unifikacji zależności limitów narażenia od częstotliwości, w zakresie wymagań dotyczących ochrony ludności i ochrony pracowników, aby umożliwić laboratoriom badawczym, oceniającym takie zagrożenia w środowisku pracy i ogólnodostępnym, wykorzystywanie zunifikowanej aparatury pomiarowej. Ułatwi to również pracodawcom wykorzystanie, podczas oceny zagrożeń elektromagnetycznych w miejscu pracy dostępnym dla ludności, wyników wykonanych wcześniej ocen narażenia dotyczących ludności (zalecane przez art. 4.6 dyrektywy 2013/35/UE).

Po zharmonizowaniu NDN pól magnetycznych z limitami dyrektywy 2013/35/UE, praktyczne konsekwencje wspomnianej rozbieżności limitów NDN 2014 i IPN mogą ujawnić się podczas oceny narażeń w otoczeniu źródeł pól elektromagnetycznych o częstotliwości z zakresu (0,1 - 100) MHz. W takich miejscach można spodziewać się identyfikowania rozleglejszych niż obecnie stref ochronnych (ze względu na składową magnetyczną). Jednak wiele takich urządzeń emituje modulowane pola elektromagnetyczne. Można zatem oczekiwać, że narażenia pracowników zostaną uznane za dopuszczalne tymczasowo, co zrównoważy zaostrzone wymagania dotyczące granic stref ochronnych. Natomiast te ostrzejsze wymagania przybliżą ocenę zagrożeń dla użytkowników implantów do zaleceń międzynarodowych w tym zakresie [13]. Przy źródłach pól innych częstotliwości nie należy spodziewać się istotnych zmian w stosunku do obecnej oceny poziomu narażeń.

W związku z koniecznością transpozycji w 2016 r. wymagań dyrektywy 2013/35/UE do prawa polskiego przygotowywane są m.in. następujące kroki prawne:

- zasygnalizowana w tym artykule harmonizacja postanowień w sprawie NDN pól elektromagnetycznych [10] z systemem limitów narażenia pracowników określonym w dyrektywie jako wartości IPN

- opracowanie rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy narażeniu na pole lub promieniowanie elektromagnetyczne, uszczegółwiającego wymagania

dotyczące systemu działań profilaktycznych, które pracodawca winien jest wdrożyć zgodnie z wymaganiami dyrektywy w celu ochrony pracowników przed niepożądanymi bezpośrednimi i pośrednimi skutkami oddziaływania pól elektromagnetycznych, z uwzględnieniem wymagań ochrony pracowników szczególnie zagrożonych (m.in. użytkowników implantów medycznych i kobiet w ciąży) oraz limitów GPO i prądu końcowego (w dyrektywie nazwanego „prądem kontaktowym i końcowym”).

## BIBLIOGRAFIA

- [1] „Bezpieczeństwo Pracy” 2013, 504, 9. Numer tematyczny: Pola elektromagnetyczne
- [2] Karpowicz J., Gryz K. *Ograniczanie ryzyka zawodowego przy źródłach pól elektromagnetycznych (1) – środki ochrony zbiorowej i indywidualnej*. „Bezpieczeństwo Pracy” 2009, 448, 1:6-9
- [3] Skowroń J. 79. *posiedzenie Międzyresortowej Komisji do Spraw Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynniki Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy*. „Bezpieczeństwo Pracy” 2015, 527, 8: 28-30
- [4] Dyrektywa 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (tzw. dyrektywa ramowa)
- [5] Zradziński P. *Difficulties in applying numerical simulations to an evaluation of occupational hazards caused by electromagnetic fields*. „International Journal of Occupational Safety and Ergonomics” 2015 (w druku)
- [6] Karpowicz J., Gryz K., Zradziński P. *Zasady wykorzystania symulacji komputerowych do oceny zgodności z wymaganiami dyrektywy 2004/40/WE dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy w polach elektromagnetycznych*. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” 2008, 58, 4:103-135
- [7] International Commission on Non-ionizing Radiation Protection ICNIRP (*Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)*). „Health Physics” 1998, 74, 4:494-522
- [8] International Commission on Non-ionizing Radiation Protection ICNIRP (*Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields (1 Hz to 100 kHz)*). „Health Physics” 2010, 99, 6:818-836
- [9] International Commission on Non-ionizing Radiation Protection ICNIRP (*Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields*). „Health Physics” 2009, 96:504-514
- [10] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Załącznik 2, Część E. Pola i promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu częstotliwości 0 Hz - 300 GHz. Dz. U. Nr 0 poz. 817, 2014
- [11] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów. Dz. U. Nr 192 poz. 1883, 2003
- [12] Korniewicz H. i in. *Pola i promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu częstotliwości 0 Hz - 300 GHz. Dokumentacja proponowanych znowelizowanych wartości dopuszczalnych ekspozycji zawodowej*. „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” 2001, 28, 2
- [13] Gryz K., Karpowicz J. *Environmental impact of the use of radiofrequency electromagnetic fields in physiotherapeutic treatment*. Roczniki Państwowego Zakładu Higieny 2014, 65, 1:55-61

Wyniki prac analitycznych prowadzonych przez Grupę Ekspertów ds. Pól Elektromagnetycznych przy Międzyresortowej Komisji ds. NDS/NDN ze względu na omówiony proces przygotowania nowelizacji NDN pól elektromagnetycznych oraz pozostałych elementów procesu wdrażania dyrektywy 2013/35/UE są opracowywane z zamiarem publikacji w 2016 r. w kwartalniku „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy”.

W dyskusji dotyczącej projektu nowelizacji NDN pól i promieniowania elektromagnetycznego uczestniczyli członkowie Grupy ds. Pól Elektromagnetycznych w składzie: prof. Stanisław Wincenciak (przewodniczący), dr Jolanta Karpowicz (wiceprzewodnicząca), dr Halina Aniołczyk, prof. Paweł Bieńkowski, prof. Alicja Bortkiewicz, dr Zygmunt Grabarczyk, dr Krzysztof Gryz, dr Jarosław Kieliszek, prof. Roman Kubacki, dr Elżbieta Sobiczewska, prof. Hubert Trzaska, prof. Ryszard Wierdkiewicz, prof. Marek Zmysłony, dr Patryk Zradziński.

*Publikacja opracowana na podstawie wyników III etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2014-2016 w zakresie zadań służb państwowych (zadanie 2.Z.30) przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.*