

INFOR

# SERWIS BHP

Nr 1 - Styczeń 2010

ISSN 2080-9247

Dodatek: **Ustawa o ochronie przeciwpożarowej**

Nowe obowiązki wynikające z ustawy o emeryturach pomostowych

Kwalifikacja wypadku ciężkiego

Apteczki pierwszej pomocy

Wypadki • Ryzyko zawodowe • Szkolenia • Zarządzanie • Prawo

*Wszystkim Czytelnikom życzymy  
Szczęśliwego Nowego Roku!*

## Okresowa analiza stanu bhp - jak ograniczyć zagrożenia



9 772080 924101

[www.serwisbhp.infor.pl](http://www.serwisbhp.infor.pl)

Andrzej Dziedzic

ekspert ds. bhp, certyfikowany przez CIOP-PIB

## Bhp w służbie zdrowia – pole elektromagnetyczne

Specjaliści ds. bhp powinni przypominać pracownikom, którzy obsługują aparaty wytwarzające pole elektromagnetyczne (np. fizykoterapeutom czy zatrudnionym w pracowniach RTG), że znajomość zagrożeń, higiena, szkolenia i przeglądy techniczne aparatury medycznej są gwarancją bezpiecznej pracy.

### Zasady bezpiecznej pracy w obszarze pól elektromagnetycznych

Pracownicy zatrudnieni przy bezpośredniej obsłudze źródeł pól lub w ich pobliżu powinni przestrzegać następujących zasad:

- dokładnie zapoznać się z położeniem urządzeń wytwarzających PEM i z zasięgiem stref ochronnych wokół nich,
- nauczyć się znaczenia poszczególnych znaków ostrzegawczych,
- unikać zbędnego przebywania w strefie zagrożenia,
- nie uruchamiać urządzeń, gdy ich osłony nie są kompletne,
- nie dopuszczać do urządzeń osób postronnych, niezwiązanych z wykonywaniem zadań,
- w czasie wykonywania pracy starać się przebywać w możliwie największej odległości od elementów źródła wytwarzającego pole elektromagnetyczne,
- pracownicy przystępujący do pracy powinni zdjąć wszelkie metalowe przedmioty (zegarki, biżuterię).

Specjaliści zajmujący się bhp powinni zwracać uwagę, czy te zasady są przestrzegane.

### Czym jest pole elektromagnetyczne?

Pole elektromagnetyczne jest układem dwóch pól: pola elektrycznego i pola magnetycznego. Pola te są wzajemnie związane, a relację pól opisują równania Maxwella.

**Pole elektromagnetyczne (PEM)** – to obszar, w którym występują jednocześnie wzajemnie sprzężone zmienne pola elektryczne i magnetyczne, rozchodzące się w postaci fal z szybkością światła.

**Pole elektryczne (PE)** – jest to obszar, w którym występują siły oddziaływania na ładunki elektryczne poruszające się i statyczne. Pole elektryczne powstaje między ładunkami elektrycznymi lub na skutek zjawiska indukcji elektromagnetycznej.

**Pole magnetyczne (PM)** – to obszar, w którym występują siły oddziaływujące na ładunek elektryczny będący w ruchu. Pole magnetyczne wytwarzają poruszające się ładunki elektryczne (przepływ prądu) oraz zmienne pole elektryczne.

Każde z tych pól może być stałe lub zmienne.

### Źródła pola elektromagnetycznego

Źródłem pola elektrycznego stałego są urządzenia zasilane prądem stałym o wysokim

napięciu. Pole elektryczne zmienne towarzyszy zjawisku przepływu prądu elektrycznego zmiennego.

Naturalnym źródłem pola magnetycznego stałego jest ziemskie pole magnetyczne, źródłami sztucznymi są magnesy stałe. Pole magnetyczne zmienne powstaje w trakcie przepływu prądu elektrycznego, zwłaszcza o małym napięciu i dużym natężeniu. Natężenie pola magnetycznego jest tym wyższe, im wyższe są moce pracujących urządzeń elektrycznych.

Wpływ pola elektromagnetycznego na organizmy żywe jest rozpatrywany jako wpływ stałego pola magnetycznego, stałego pola elektrycznego, przepływu prądu elektrycznego przez organizm, wpływu zmiennych pól elektromagnetycznych, czyli fal elektromagnetycznych. Do źródeł pól elektromagnetycznych, które występują w służbie zdrowia, należą przede wszystkim urządzenia medyczne, takie jak np. urządzenia elektrochirurgiczne, urządzenia służące do magnetoterapii i fizykoterapii.



### WAŻNE!

Źródłami pola elektromagnetycznego wysokiej częstotliwości są:

#### ■ diatermie:

- krótkofalowe z elektrodami pojemnościowymi, np. DIAMAT - używane w fizykoterapii,
- krótkofalowe z elektrodami indukcyjnymi, np. TERAPULS - używane w fizykoterapii,
- chirurgiczne, np. LANCETRONY - używane na salach operacyjnych,

■ tomografy rezonansu magnetycznego używane w pracowniach RTG itp.

### Oddziaływania promieniowania

Wyróżnia się oddziaływanie fizyczne, chemiczne oraz biologiczne i fizjopatologiczne.

**Efekt termiczny** jest to jeden z najlepiej zbadanych efektów oddziaływania promieniowania wielkiej częstotliwości na człowieka. W czasie ekspozycji na promieniowanie wielkiej częstotliwości część energii zostaje pochłonięta i zamieniona na ciepło.

Specjalista ds. bhp powinien pamiętać, że:

■ pomiary w otoczeniu lancetronów wykazują stosunkowo duże natężenie pola elektrycznego, natomiast nie wykazują mierzalnych wartości natężeń pola magnetycznego,

■ do oceny pola elektromagnetycznego należy stosować mierniki czulsze niż standardowe.

Narażenie na pole elektryczne dotyczy rąk, tułowia i głowy osób zespołu zabiegowego.

**Efekty nietermiczne** - jednym z efektów działania pola elektromagnetycznego są zmiany morfologiczne w tkankach i narządach. Pole elektromagnetyczne stanowi również zagrożenie dla prawidłowej czynności układu sercowo-naczyniowego. U osób narażonych na przebywanie w obszarze pola elektromagnetycznego występuje m.in.: zwolnienie rytmu serca, zaburzenia rytmu serca, obniżenie ciśnienia tętniczego.

Powszechnie uważa się, że szkodliwy wpływ promieniowania wielkiej częstotliwości na organizm człowieka jest udowodniony, a jego szkodliwość objawia się najczęściej w postaci: bólów głowy, zaburzeń snu, ogólnego osłabienia i zmęczenia, zaburzeń pamięci, uczucia duszności, bólów w okolicy serca, uczucia kołatania serca, zawrotów głowy lub obniżenia potencji płciowej.

Działania profilaktyczne zmagają się do zmniejszenia ryzyka związanego z pracą w polach elektromagnetycznych i zależą przede wszystkim od częstotliwości i natężenia pola.

# Bhp w branżach

## Rozmieszczenie urządzeń będących źródłami pól

Planując rozmieszczenie urządzeń będących źródłami pól, pracodawca powinien zwrócić uwagę, żeby były one tak zlokalizowane, aby w zasięgu stref ochronnych nie znajdowały się stałe stanowiska pracy.



### WAŻNE!

Przyrządy nastawcze i sterujące diatermii fizyoterapeutycznych powinny znajdować się od strony dojścia pracownika do aparatu tak, aby po jego załączeniu czas przebywania osoby obsługującej urządzenie w zasięgu stref ochronnych był jak najkrótszy.

W przypadku źródeł pól wysokiej częstotliwości należy unikać umieszczania w ich otoczeniu przedmiotów metalowych (leżanek i parawanów), gdyż mogą powodować zmiany rozkładu pola, a nawet jego wzmocnienie.



### WSKAZÓWKA!

Przy korzystaniu z diatermii chirurgicznych narażenie zespołu zabiegowego można ograniczyć przez optymalizację mocy wyjściowej dla danego zabiegu, optymalizację czasu posługiwania się elektrodą czynną, zapewnienie właściwego styku elektrody biernej z ciałem pacjenta, przebywanie osób asystujących przy zabiegu jak najdalej od przewodu doprowadzającego prąd wysokiej częstotliwości do elektrody czynnej.

Jeżeli przedsięwzięcia techniczne są niemożliwe do zrealizowania lub nie przynoszą rezultatu, ryzyko można ograniczyć przez skrócenie czasu narażenia, w tym przypadku np. przez zmniejszenie liczby zabiegów przeprowadzanych przez jedną osobę.

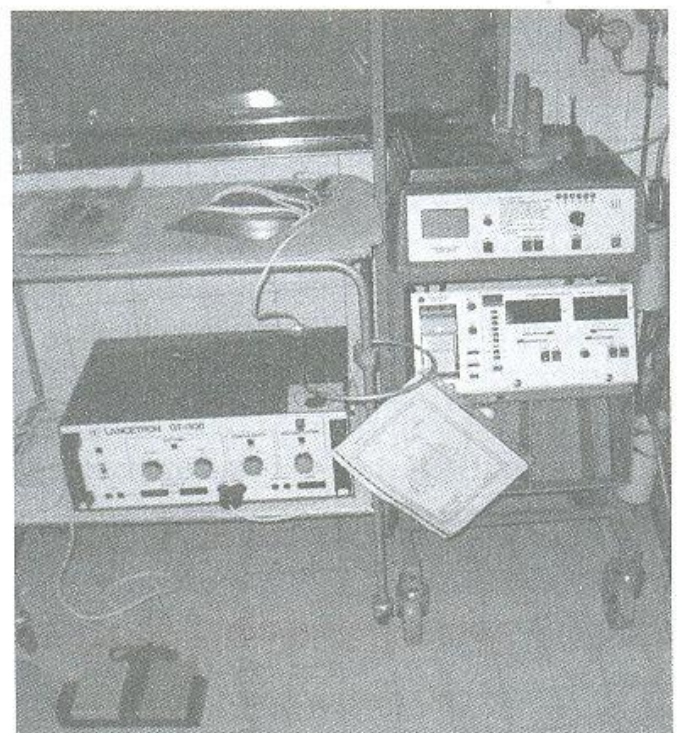
Szacowanie ryzyka:

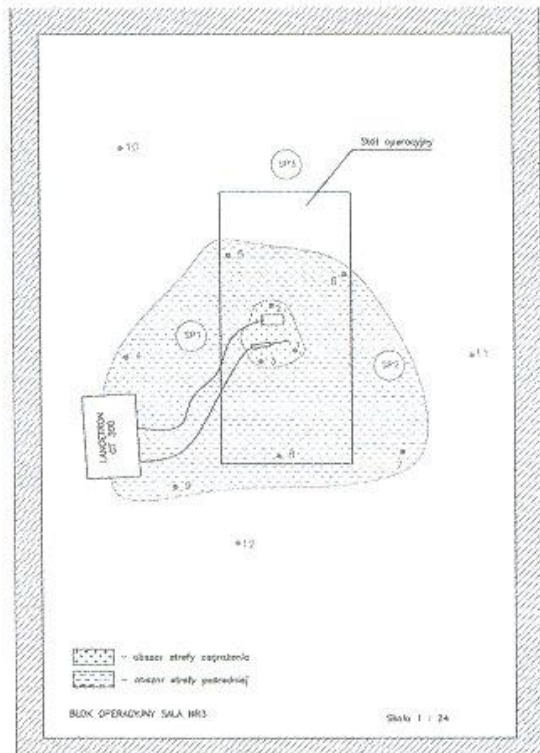
1. Ryzyko duże występuje w przypadku przekroczenia dozwolonych prawem warunków ekspozycji, tj. kiedy stanowisko pracy znajduje się w strefie niebezpiecznej (ekspozycja niebezpieczna) lub wskaźnik ekspozycji  $W > 1$ , tj. czas pracy w polach strefy zagrożenia jest zbyt długi (ekspozycja nadmierna).
2. Ryzyko średnie występuje wtedy, kiedy stanowisko pracy znajduje się w strefie pośredniej lub zagrożenia i dozwolone prawem warunki ekspozycji są zachowane (ekspozycja dopuszczalna, wskaźnik ekspozycji  $W < 1$ ).
3. Ryzyko małe występuje wtedy, gdy stanowisko pracy znajduje się poza zasięgiem stref ochronnych pola elektromagnetycznego (strefa bezpieczna, ekspozycja pomijalna, ograniczenia mogą dotyczyć jedynie osób z implantami medycznymi).



### PRZYKŁADY

**LANCETRON GT 300 – sala operacyjna nr 3**





W odległości ok. 10 cm od elektrody lancetronu występuje strefa zagrożenia. Strefa pośrednia występuje od ok. 0,5 do 0,8 m od urządzenia i przewodów z elektrodą. Miejsce przebywania lekarza chirurga, pielęgniarki znajduje się w obszarze strefy pośredniej. Miejsce przebywania anesteziologa znajduje się w obszarze strefy bezpiecznej. W czasie obsługi urządzenia kończyny górne lekarza są narażone na działanie pól ze strefy zagrożenia.

Doza rzeczywista pola elektrycznego:

$$D_{E1} = 0,0003 \text{ [ (kV/m)}^2\text{h)}$$

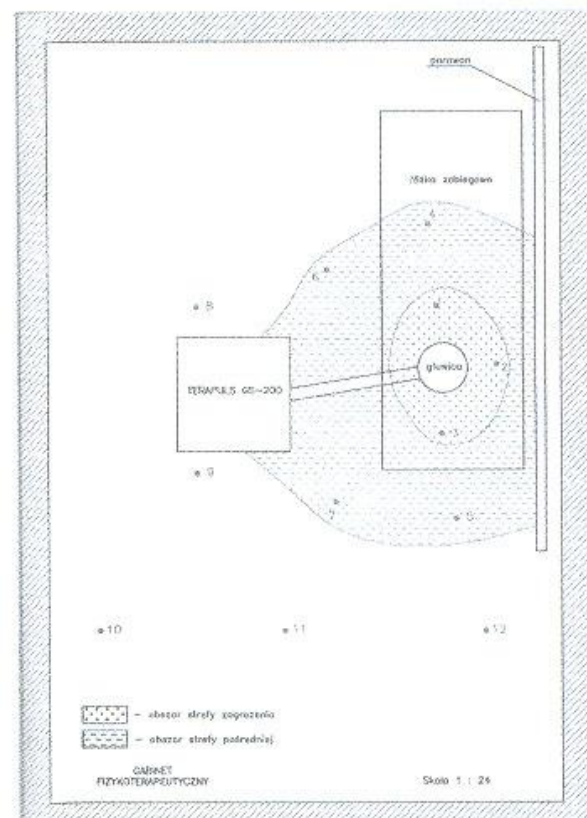
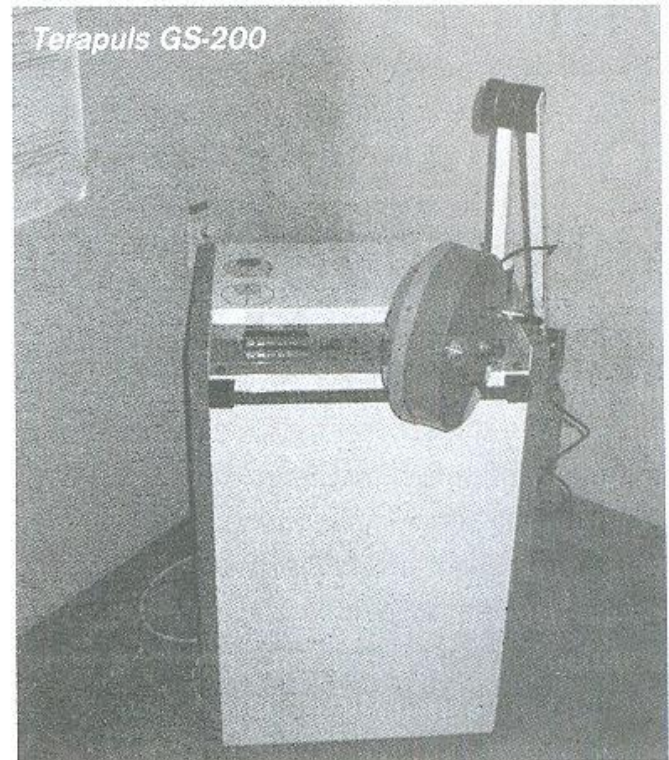
Wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola elektrycznego:  $W = 0,004$ .

Ekspozycję pracownika na pola elektromagnetyczne na tym stanowisku pracy oceniono jako dopuszczalne.

### Terapuls GS-200 – gabinet fizykoterapii

W odległości ok. 40 cm od głowicy występuje strefa zagrożenia. Strefa pośrednia występuje ok. 60 cm od głowicy. Miejsce przejścia w czasie pracującego urządzenia znajduje się w obszarze strefy bezpiecznej.

Doza rzeczywista pola elektrycznego: **brak narażenia na pola strefy pośredniej lub zagrożenia.**



Wskaźnik ekspozycji dla dozy rzeczywistej pola elektrycznego: przy zachowaniu podstawowych zasad i zaleceń bhp w trakcie obsługi urządzenia, ekspozycję pracownika na pola elektromagnetyczne na tym stanowisku pracy oceniono jako pomijalne.