



Oznakowanie stosowane w pracowniach ze źródłami promieniowania jonizującego

W niniejszym artykule przybliżono opis tablic informacyjnych oraz przedstawiono zasady ich stosowania. Ich znajomość może pomóc we właściwym zachowaniu się podczas akcji gaśniczej lub ratunkowej w miejscu, gdzie stosowane są źródła promieniowania jonizującego.

Jakub Ośko

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

Praca ze źródłami promieniowania jonizującego, podczas której występuje narażenie na tego typu promieniowanie, wymaga odpowiedniej organizacji pracowni. Zasady takiej organizacji określone są w przepisach zawartych, przede wszystkim w *Ustawie Prawo atomowe* (Dz.U. 2001 nr 3 poz. 18; tekst jednolity z dnia 11 września 2019 r., Dz.U. 2019 poz. 1792) oraz aktach wykonawczych do tej ustawy.

Przepisy te obejmują:

- wymagania techniczne,
- wymagania ochrony radiologicznej,
- podział pracowni na klasy i kryteria tego podziału,
- sposób prowadzenia kontroli źródeł promieniowania jonizującego oraz ich ewidencji,
- wzory kart ewidencyjnych,
- wzory tablic informacyjnych.

Źródła promieniowania

Do źródeł promieniowania zalicza się wszystkie źródła, które emitują promieniowanie jonizujące. Wśród nich wyróżnia się urządzenia wytwarzające źródła promieniowania (akceleratory i urządzenia rentgenowskie) oraz źródła promieniotwórcze, które zawierają substancje promieniotwórcze w postaci izotopów promieniotwórczych.

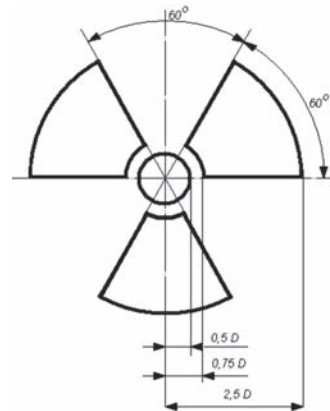
Źródła promieniotwórcze dzieli się dodatkowo na zamknięte i otwarte. Źródła zamknięte to takie, w których substancja promieniotwórcza jest szczelnie zamknięta w obudowie. Nie ma więc możliwości, że podczas normalnej pracy użytkownik będzie miał z nią bezpośredni kontakt. W przypadku źródeł otwartych taka możliwość istnieje – użytkownik może dotknąć substancji promieniotwórczej lub nawdychać się jej. Może wówczas dojść do jej wnikięcia do organizmu, czyli do sytuacji określanej jako narażenie wewnętrzne. W sytuacji awaryjnej, związanej z uszkodzeniem obudowy źródła zamkniętego, może dojść do uwolnienia substancji promieniotwórczej. Tak uszkodzone źródło należy traktować jako źródło otwarte.

Oznakowanie pracowni

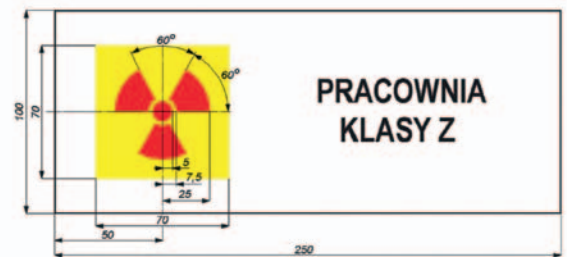
Pracownie, w których prowadzone są prace ze źródłami promieniowania, muszą być oznakowane za pomocą znaków ostrzegawczych, zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 20 lutego 2007 r. w sprawie podstawowych wymagań dotyczących terenów kontrolowanych i nadzorowanych (Dz.U. Nr 131, poz. 910) oraz Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 140, poz. 994). Sposób oznakowania zależy od rodzaju źródła promieniowania stosowanego w pracowni oraz wielkości narażenia na promieniowanie.

Najbardziej znanym oznakowaniem promieniowania jonizującego jest tzw. „koniczynka”, którą przedstawia ryc. 1.

Znak przedstawiony na ryc. 1 występuje w dwóch wersjach kolorystycznych – czerwona „koniczynka” na żółtym tle oraz czarna „ko-



Ryc. 1. Symbol promieniowania jonizującego (wymiary podano w milimetrach); źródło wszystkich rycin: Ustawa z dn. 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2019 r. poz. 1792 oraz z 2020 r. poz. 284, 322); Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 lutego 2007 r. w sprawie podstawowych wymagań dotyczących terenów kontrolowanych i nadzorowanych (Dz.U. Nr 131, poz. 910); Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy ze źródłami promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 140, poz. 994)



- a)  **PRACOWNIA KLASY I**
- b)  **PRACOWNIA KLASY II**
- c)  **PRACOWNIA KLASY III**

Ryc. 2. Oznakowanie pracowni klasy Z, I, II, III (wymiary podano w milimetrach)



► „koniczynka” na żółtym tle. Kolor „koniczynki” jest istotny z punktu widzenia potencjalnego narażenia na promieniowanie. Czerwona oznacza, że w danym miejscu użytkowane są źródła promieniotwórcze. Źródła te w sposób ciągły emitują promieniowanie jonizujące i nie ma możli-

wości ich „wyłączenia”. Podczas akcji gaśniczej/ratunkowej na takim terenie należy zachować szczególną ostrożność i stale kontrolować poziom mocy dawki promieniowania. Jednocześnie w miejscach stosowania źródeł promieniotwórczych mogą występować skażenia promieniotwórcze np. powierzchni (blaty, podłogi, aparatura, itp.) lub powietrza.

„Koniczynka” w kolorze czarnym oznacza, że w pracowni wykorzystywane są urządzenia wytwarzające promieniowanie jonizujące (aparaty rentgenowskie, akceleratory). W tym przypadku w momencie wyłączenia zasilania takiego urządzenia nie ma możliwości emisji promieniowania i wystąpienia narażenia. Należy jednak upewnić się, czy w pracowni nie znajdują się źródła promieniotwórcze.

Symbolowi promieniowania jonizującego towarzyszy zawsze opis pracowni lub pomieszczenia. Pracownie, w których wykorzystuje się źródła promieniotwórcze, oznacza się tablicami przedstawionymi na ryc. 2.



Ryc. 3. Oznakowanie pracowni rentgenowskiej i pracowni akceleratorowej

W pracowni klasy Z wykorzystuje się jedynie promieniotwórcze źródła zamknięte. Podczas normalnej pracy z takimi źródłami występuje tylko narażenie zewnętrzne personelu. Jednak w sytuacji awaryjnej, np. pożaru, może dojść do uszkodzenia i rozszczelnienia obudowy źródła.

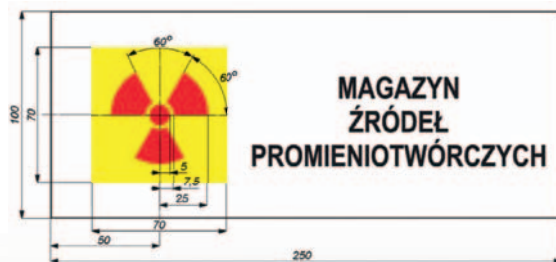
W pracowniach klasy I, II i III stosuje się otwarte źródła promieniotwórcze. Pracownicy są wówczas narażeni zarówno zewnątrz, jak i wewnątrz. Klasa pracowni określa rodzaj i aktywność stosowanych w pracowni izotopów promieniotwórczych. Im niższy numer klasy, tym wyższe poziomy aktywności oraz bardziej radiotoksyczne izotopy.

Do oznakowania pracowni, w których wykorzystuje się urządzenia wytwarzające promieniowanie jonizujące, stosuje się symbole przedstawione na ryc. 3.

Dodatkowe oznakowanie umieszcza się na drzwiach do magazynu źródeł promieniotwórczych, w którym przechowywane są źródła izotopowe (ryc. 4) oraz na drzwiach do magazynu odpadów promieniotwórczych (ryc. 5).

Oznakowanie dotyczące wielkości narażenia w pracowni

Oprócz oznakowania mówiącego o rodzaju źródeł promieniowania wykorzystywanych w pracowni stosuje się dodatkowo oznakowanie mó-



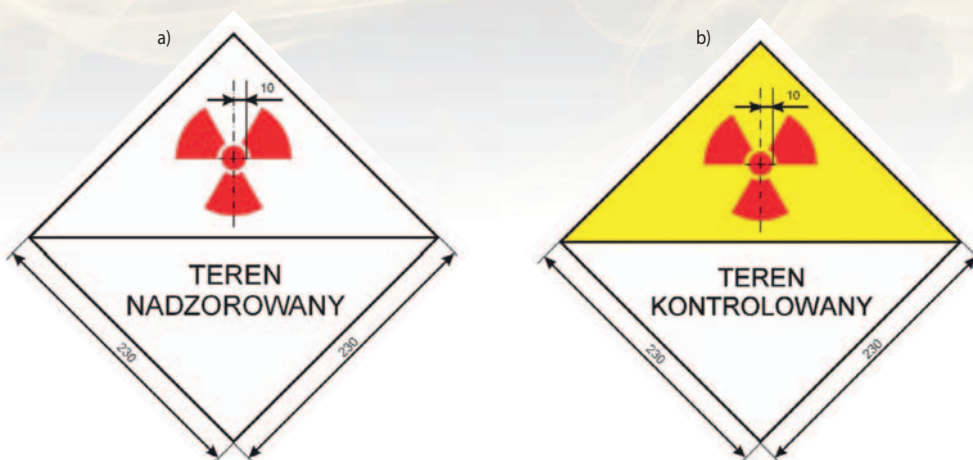
Ryc. 4. Oznakowanie miejsca przechowywania źródeł promieniotwórczych (wymiar podano w milimetrach)



Ryc. 5. Oznakowanie miejsca przechowywania (wymiar podano w milimetrach)

wiące o wielkości narażenia występującego na jej terenie. Zgodnie z przepisami tereny, na których występuje promieniowanie jonizujące, dzieli się na tereny nadzorowane i tereny kontrolowane.

Teren nadzorowany to teren objęty specjalnym nadzorem w celu ochrony przed promie-



Ryc. 6. Oznakowanie terenu nadzorowanego i terenu kontrolowanego (wymiar podano w milimetrach)



► niowaniem jonizującym, a teren kontrolowany to teren o kontrolowanym dostępie, objęty specjalnymi przepisami mającymi na celu ochronę przed promieniowaniem jonizującym lub rozprzestrzenianiem się skażeń promieniotwórczych.

Jak widać, definicje różnią się kontrolą dostępu oraz możliwością występowania skażeń promieniotwórczych na terenie kontrolowanym.

Oznakowanie terenów nadzorowanych i kontrolowanych przedstawiono na ryc. 6a oraz 6b.

Wszystkie opisane powyżej znaki ostrzegawcze i tablice informacyjne, podające rodzaj substancji promieniotwórczych i źródeł promieniowania jonizującego oraz związane z nimi zagrożenie, umieszcza się przy wejściu na teren nadzorowany lub kontrolowany, a w przypadku wytyczenia tego terenu poza pomieszczeniem zamkniętym – w odstępach nie większych niż 10 m.

Podsumowanie

Oznakowania stosowane podczas pracy w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące w dokładny i przejrzysty sposób określają, z jakim rodzajem źródeł promieniowania możemy mieć do czynienia w danej sytuacji. Na tablicach podany jest opis pracowni, należy również pamiętać o różnicach pomiędzy czarną i czerwoną „koniczynką”, które zostały przedstawione na poniższych grafikach. □

	• Urządzenia wytwarzające promieniowanie jonizujące • Brak skażeń promieniotwórczych • Brak narażenia na promieniowanie po wyłączeniu urządzenia
	• Źródła promieniotwórcze (izotopowe) • Możliwość wystąpienia skażeń promieniotwórczych • Brak możliwości „wyłączenia” źródeł (potencjalne narażenie na promieniowanie)