



Instrumenty zarządzania w ochronie środowiskowej

Marcin Olkiewicz^{}, Benedykt Bober^{**},*

*Justyna Majchrzak-Lepczyk^{***}*

^{}Politechnika Koszalińska*

*^{**}Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości, Poznań*

*^{***}Uniwersytet Ekonomiczny, Poznań*

*Problem z Ziemią polega
na tym, że jakiś czas temu
przestano ją produkować*

Mark Twain

1. Wstęp

Odkrycie oraz poznanie właściwości promieniotwórczości w latach trzydziestych XX w. umożliwiło wykorzystanie jej między innymi w medycynie. Funkcjonowanie w ochronie zdrowia podmiotów medycyny nuklearnej powoduje „korzystanie ze środowiska”, które oprócz obowiązków prawnych, związane jest z koniecznością ponoszenia określonych kosztów ochrony środowiska. Warunkiem członkostwa w Unii Europejskiej – UE było dostosowanie polskiego systemu prawnego do obowiązującego prawa unijnego we wszystkich dziedzinach – *acquis communautaire*, będących fundamentem zrównoważonego rozwoju, opierającym się na:

- działaniach zapobiegawczych,
- likwidacji powstałych szkód w środowisku, zwłaszcza u źródeł ich powstawania oraz
- zasadzie pokrywania kosztów szkód przez sprawcę.

Akcesja do UE wzmogła zainteresowanie się problematyką szeroko rozumianego bezpieczeństwa [21] podmiotów medycyny nuklearnej oraz wpływu na środowisko. Umiejętność skutecznego procesu prognozowania, projektów świadczonych usług zdrowotnych, daje kadrze medycznej możliwość dokonywania racjonalnych wyborów procesów diagnostyczno-terapeutycznych. Natomiast, podstawą procesu ochrony radiologicznej w diagnostyce aparaturowe i środowiska naturalnego w świadczeniu usług zdrowotnych, jest postępowanie zgodne z aktualną wiedzą oraz budową kompleksowych systemów bezpieczeństwa poprzez:

- uzasadnienie narażenia – prognozowana korzyść zdrowotna powinna być większa niż ewentualne skutki uboczne,
- optymalizację procesu wykorzystania właściwości izotopów promieniotwórczych oraz
- limitowanie dawek indywidualnych.

Szpital jako miejsce diagnostyki oraz leczenia, jest również miejscem powstawania różnych zagrożeń.

Celem artykułu jest identyfikacja źródeł zagrożeń i czynników determinujących bezpieczeństwo stanowisk pracy w podmiotach medycyny nuklearnej. Od sposobu w jaki zostanie przeprowadzona ocena, zależy skuteczność funkcjonującego w szpitalach publicznych (podmiotach medycyny nuklearnej) systemu zarządzania ochroną środowiska, a w szczególności ochrona życia i zdrowia pracowników – *life and health of workers*.

Badaniom poddano próbę 8 975 (7,33% ogółu lekarzy), z 104 (20,43% ogółu szpitali publicznych) wybranych z bazy adresowej REGON¹, funkcjonujących w trzech, losowo wybranych województwach warmińsko-mazurskim, pomorskim oraz wielkopolskim (18,75% ogółu województw), oznaczonych w dalszych rozważaniach, analogicznie, jako *A*, *B*, oraz *C*, w okresie od stycznia 2007r. do grudnia 2011r. (w przyjętych cyklach rocznych), za pomocą autorskiego kwestionariusza. Na 250 ankiet wysłanych, otrzymano zwrotnie 203 poprawnie wypełnionych ankiet. Biorąc pod uwagę relatywnie wysoką zwrotność na poziomie 81,20% oraz to, że struktura zarówno zbiorowości respondentów, jak i podmiotów publicznych jest zbliżona, można stwierdzić, iż uzyskane

¹ 509 szpitali publicznych bez MON oraz MSW: Stan na dzień 31.12.2007r.

wyniki badania ankietowego są reprezentatywne dla całej populacji szpitali publicznych w Polsce, przynajmniej w zakresie ujawnionym w rejestrze REGON. Populacja badanych jest zgodnie z założeniami procedury badawczej – podobna, aczkolwiek odnotowano tylko niewielkie różnice w liczebności szpitali publicznych, będących wynikiem przemian w ochronie zdrowia.

2. Identyfikacja ryzyka w procesie świadczenia usług z zakresu medycyny nuklearnej

Identyfikacja zagrożeń – *identification of risks* może odbywać się na podstawie istotnych informacji zgromadzonych w procesie wywiadu środowiskowego. O ryzyku w procesie diagnostyczno-terapeutycznym mówimy wówczas, kiedy jednoznacznie można określić istniejące zagrożenia oraz oszacować prawdopodobieństwo wystąpienia. W przeciwnym wypadku – kiedy jeden lub oba z ww. elementów są nieznane – mamy do czynienia z niepewnością [14]. Pojęcie ryzyka jest wykorzystywane w analizie sytuacji decyzyjnych, których przyszły rezultat nie jest znany, lecz istnieją przesłanki do przewidywania możliwych i prawdopodobnych stanów rzeczy [19]. Takie podejście wydaje się mieć również zastosowanie do analizy sytuacji decyzyjnych w procesie świadczenia usług z zakresu diagnostyki radiologicznej. Wykorzystując dostępne dane, doświadczenie oraz wiedzę uczestników zespołu diagnostyczno-terapeutycznego, można przewidywać pewne stany rzeczy i korzystając z tej wiedzy kształtować rzeczywistość w sposób pozwalający na redukcję ryzyka w różnych jego aspektach. Aby jednak ograniczać ryzyko [13], należy je najpierw zdefiniować – ustalić czym jest, jakie są jego źródła zarówno dla samego prosumenta jak i środowiska naturalnego, w których elementach systemu może się pojawić i zakłócić jego funkcjonowanie. Ocena ryzyka w procesie świadczenia usług z zakresu medycyny nuklearnej przebiega w następujących etapach:

- identyfikacja zagrożenia,
- korzyść zdrowotna-skutki uboczne,
- ocena narażenia oraz
- charakterystyka występującego ryzyka.

Pierwszym etapem w ocenie ryzyka jest identyfikacja zagrożeń, która pozwoli określić kategorie ryzyka. Analizując te kwestię, należy brać pod uwagę istotę systemu szpitalnego, w tym przypadku pracowni medycyny nuklearnej, zadania jakie ma realizować oraz występujące w nim ograniczenia. Ryzyko procesu świadczenia usług diagnostyczno-terapeutycznych z punktu widzenia istotnych zagrożeń, należy rozpatrywane jako ryzyko:

- *ludzkie*, rozumiane jako utrata zdrowia – cierpienie fizyczne oraz psychiczne spowodowane przez istotne zdarzenia występujące w procesie świadczenia usług diagnostyczno-terapeutycznych,
- *środowiskowe*, rozumiane jako presja systemu oddziałów medycyny nuklearnej na środowisko naturalne – emisje związane np. z procesami unieszkodliwiania odpadów radioaktywnych lub niekontrolowaną emisją odpadów do środowiska oraz
- *finansowe*, rozumiane jako zmiana kosztów funkcjonowania systemu, czyli koszty gromadzenia odpadów, transportu oraz unieszkodliwiania ponadto, koszty spraw odszkodowawczych.

Wiedza o ryzyku występującym w procesach świadczenia usług z zakresu medycyny nuklearnej, pozwala na odpowiednie kształtowanie systemu, tak aby poziom bezpieczeństwa osiągnął akceptowalny poziom. W niniejszych rozważaniach przyjęto, że wiedza w połączeniu ze statystykami dotyczącymi jakości funkcjonowania pracowni radiologicznych, jest kluczem do redukcji ryzyka decyzyjnego, we wszystkich jego aspektach – środowiskowym, ludzkim oraz ekonomicznym.

3. Zarządzanie ryzykiem medycznym w radiologii istotą audytu klinicznego świadczonych usług

Medyczna koncepcja ryzyka ukierunkowana jest na pierwotne i wtórne czynniki utrzymania ludzkiego życia. O czynniku wyzwalającym ryzyko można mówić wtedy, kiedy istnieje związek między przyczyną i skutkiem oraz kiedy ten związek przyczynowy jest dostatecznie silny. Usunięcie przyczyny może spowodować niewystąpienie choroby lub złagodzenie jej przebiegu. Ustawa [17] definiuje ryzyko radiacyjne jako prawdopodobieństwo wystąpienia określonego szkodliwego efektu zdrowotnego w wyniku narażenia na promieniowanie jonizujące. Imple-

mentacja istotnych elementów analizy ryzyka w audycie klinicznym [6] w ramach procedur radiologicznych przyczynić się może do wzrostu jakości świadczonych usług, bezpieczeństwa pacjentów oraz redukcji odpadów niebezpiecznych do środowiska.

Zarządzanie ryzykiem oraz zapewnianie istotnej jakości procesu świadczonych usług w pracowniach medycyny nuklearnej obejmuje ryzyko występujące na wszystkich etapach decyzyjnych, począwszy od momentu planowania, poprzez realizację poszczególnych subprocesów, aż do zakończenia wykonania usługi. Agencja Atomistyki [15] zdefiniowała następujące rodzaje skutków pojawiających się błędów w realizacji procedur radioterapeutycznych:

- *incydent*: niezamierzone wydarzenie inicjujące prekursory wypadków radiacyjnych i zagrożeń – źródło szkodliwych konsekwencji punktu widzenia ochrony środowiska lub bezpieczeństwa uczestników zdarzenia,
- *zagrożenie*: zdarzenie, które może nastąpić w wyniku sekwencji rzeczywistych zdarzeń, ale nie doszło do skutku ze względu na panujące w tym czasie warunki,
- *wypadek radiacyjny*: awarie urządzeń lub inne nieszczęśliwe wydarzenia, których następstwa są istotne z punktu widzenia ochrony środowiska lub bezpieczeństwa i skutków zdrowotnych dla pacjenta.

Jako uzupełnienie powyższej stratyfikacji należy również przytoczyć definicje medycznego wypadku radiologicznego [18] dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej:

- *medycznym wypadkiem radiologicznym w radioterapii* jest w szczególności niezamierzona różnica między całkowitą przepisaną dawką promieniowania jonizującego a dawką rzeczywiście zaaplikowaną w trakcie całego cyklu radioterapii, zwiększająca ryzyko powikłań u pacjenta, z utratą życia włącznie, lub spadku wyleczalności.
- *wypadkiem w radioterapii* jest również napromienienie niewłaściwego pacjenta, a także błędna anatomicznie lokalizacja obszaru napromienienia oraz niewłaściwy rozkład dawki, w tym przy użyciu nieprawidłowego typu wiązki lub energii wiązki oraz niewłaściwego produktu radiofarmaceutycznego, a także niewłaściwe frakcjonowanie, jeżeli prowadzą one do nieosiągnięcia założonych efektów terapeutycznych lub odległych w czasie ciężkich następstw zdrowotnych.

Podstawową formą zabezpieczenia przed pojawianiem się niekontrolowanych zdarzeń radiacyjnych w procesie świadczenia usług radiologicznych, jest stworzenie oraz regularne aktualizowanie międzynarodowych wytycznych opartych na zasadach „*medycyny opartej na faktach*” – *evidence based medicine – EBM* wraz z wymaganiami dla sprzętu oraz kontroli dozymetrycznej. Standardy postępowania, wytyczne oraz procesy nadzoru i kontroli powinny być weryfikowane przez niezależne profesjonalne, multidyscyplinarne zespoły partycypujące w tych procedurach [10].

4. Instrumenty procesu redukcji ryzyka zagrożeń środowiskowych

System zarządzania środowiskowego zgodnego z normą ISO 14001:2005, to istotna część kompleksowego systemu zarządzania, obejmująca strukturę organizacyjno-funkcjonalną, odpowiedzialność, zasady postępowania, procedury, procesy wdrażania i utrzymywania polityki środowiskowej oraz zarządzania pracownikami radiologicznymi, obejmujące szeroko rozumianą ochronę środowiska z równoczesnym zachowaniem jakości i ekonomiki procesu świadczenia usług z zakresu medycyny nuklearnej. Idea zarządzania środowiskowego bardziej motywuje całość personelu niż komercyjne aspekty związane z systemami zapewnienia jakości [8]. Wymaga to jednak od kadry postawy dowodzącej, że dbałość o środowisko jest częścią strategii oraz oceną oddziaływań na obecny i przyszły stan środowiska naturalnego. Ponadto, bieżące analizy cyklu życia procesów (diagnostyczno-terapeutycznych) pozwalają na uzyskanie istotnych informacji na temat źródeł największych zagrożeń środowiskowych [1] oraz możliwości wdrożenia działań naprawczo-zapobiegawczych – redukcji ryzyka decyzyjnego w procesie świadczenia usług. Celem wdrożenia kompleksowego systemu ochrony środowiska opartego na normach ISO serii 14000, jest zapewnienie bezpiecznego stosowania źródeł promieniotwórczych przy jak najmniejszym i możliwym do zaakceptowania poziomie ryzyka dla pacjentów oraz środowiska naturalnego.

Natomiast implementacja zasad kultury ochrony radiologicznej to nie tylko poprawa bezpieczeństwa personelu szpitalnego, ale również poprawa poczucia bezpieczeństwa pacjentów: *Kultura ochrony radiologicznej to sposób, w jaki ochrona radiologiczna jest regulowana, zarządzana, wykonywana, kultywowana i postrzegana w miejscach pracy, medycynie i życiu codziennym i odzwierciedla nastawienie, wierzenia, zro-*

zumienie, cele i wartości wspólne, uznawane przez pracowników, lekarzy, inspektorów i ogół społeczeństwa, w odniesieniu do ochrony radiologicznej [9].

Do kultury ochrony radiologicznej odnoszą się także ogólne zasady kultury bezpieczeństwa, czyli zasady Deminga, według których: *właściwi ludzie, wykonują właściwe rzeczy we właściwym czasie z właściwym nastawieniem i po uzasadnionych kosztach*. Wizualizacją definicji kultury bezpieczeństwa jest: „*Sposób, w jaki postępujemy, kiedy nikt nie patrzy*”. Natomiast Międzynarodowe Stowarzyszenie Ochrony Radiologicznej – *International Radiation Protection Association – IRPA* sformułowało istotne zadania kształtujące rozwój kultury ochrony radiologicznej poprzez:

- przejrzystość istotnych zasad ochrony radiologicznej,
- rozpowszechnianie wiedzy na temat ryzyka związanego z ochroną radiologiczną,
- rozbudzenie poczucia odpowiedzialności wśród kadry zarządzającej oraz medycznej za pacjenta oraz środowisko naturalne,
- zapewnienie jakości oraz skuteczności ochrony radiologicznej,
- wdrożenia działań na rzecz zwiększenia poczucia procesu bezpieczeństwa prosumentów jak również środowiska naturalnego.

W niniejszych rozważaniach przyjęto, że wiedza na temat ochrony środowiska naturalnego oraz ochrony radiologicznej – świadomość społeczna, ewoluuje w czasie, podobnie jak inne zjawiska kulturowe. Podsumowując, kultura ochrony radiologicznej to ogół wiedzy naukowej, technicznej, etycznej oraz zachowań zgodnych z regułami ograniczonego zaufania.

Integracja programów ochrony środowiska jako narzędzi proekologicznej polityki oddziałów medycyny nuklearnej pozwala na opracowywane metod redukcji ilości oraz szkodliwości odpadów, kosztów inwestycyjnych oraz eksploatacji systemu.

5. Ubezpieczenie ekologiczne jako istotny instrument finansowy ochrony środowiska naturalnego

Pogłębiająca się degradacja środowiska naturalnego, spowodowanego działalnością człowieka wywołuje zauważalne zmiany klimatyczne. Przeciwdziałanie procesowi destrukcji następuje poprzez stosowanie róż-

nego rodzaju instrumentów prawno-finansowych m.in. ubezpieczeń ekologicznych, których istotnym celem jest ochrona środowiska naturalnego. W latach 80–90 ubiegłego wieku wprowadzono prawno-instytucjonalne rozwiązania określające formy oraz zakres odpowiedzialności cywilnej za straty oraz szkody środowiskowe zawarte m.in. w ustawie:

- japońskiej z 1988r. o kompensacji szkód zdrowotnych,
- amerykańskiej z 1988 wprowadzającej system ubezpieczeń obowiązkowych,
- niemieckiej ustawie z 1991 o odpowiedzialności cywilnej za oddziaływanie środowiskowe (pełny zakres szkód środowiskowych będących wynikiem oddziaływań produkcyjnych) oraz regulacjach
- prawnych Hiszpanii i Holandii precyzujących szczegółowo odpowiedzialność cywilną w dziedzinie gospodarowania materiałami niebezpiecznymi oraz wszelkiego rodzaju odpadami [18].

Kwerenda literatury przedmiotu pozwoliła na przyjęcie określenia, że odpowiedzialność ekologiczna pracowni medycyny nuklearnej to również przeciwdziałanie tzw. ryzyku publicznemu – *public hazard* poprzez instrumenty ekonomiczne, które obligują do skutecznego wykorzystywania posiadanych zasobów poprzez uiszczanie dodatkowych opłat za:

- emisję zanieczyszczeń do środowiska – protokół z Kioto (kraje członkowskie UE od 2012r. uiszczają kary za przekroczenie dopuszczalnych limitów np. CO₂),
- dokonywanie istotnych zmian w środowisku naturalnym oraz
- przekraczanie wymagań ochrony środowiska oraz
- subwencje dla przedsięwzięć proekologicznych ponadto
- ekologiczne opłaty produktowe, jak również
- ubezpieczenia ekologiczne [22].

Ubezpieczenia ekologiczne są istotnym instrumentem ekonomiczno-finansowym, w przypadku zawierania kompleksowej umowy ubezpieczenia typu *all risks* jednoznacznie określających przedmiot ubezpieczenia. Natomiast w polskim systemie ubezpieczeń wyłącza się szkody powstałe wskutek [12] oddziaływania:

- energii jądrowej, promieni laserowych, promieniowania jonizującego, pola magnetycznego oraz elektromagnetycznego i skażenia radioaktywnego oraz

- powstałe wskutek powolnego działania czynnika termicznego, chemicznego, biologicznego i
- wskutek oddziaływania azbestu, formaldehydu lub dioksyn.

Przeprowadzone autorskie badania², analiza danych³ oraz aktów prawnych pozwala na przyjęcie stwierdzenia, że w Polsce nie podejmuje się kompleksowego rozwiązania problemu ubezpieczeń ekologicznych, natomiast:

- proces zarządzania ryzykiem ekologicznym nie jest traktowany jako jeden z elementów kompleksowego zarządzania szpitalami publicznymi – pracownikami medycyny nuklearnej – 38,3%, a
- wykup polisy, to zdaniem kadry zarządzającej szpitalami publicznymi – pracownikami medycyny nuklearnej zbędny wydatek – 63,7%.

W niniejszych rozważaniach przyjęto również, że wyodrębnienie ubezpieczeń ekologicznych (w formie jednolitego aktu prawnego) może stanowić podstawę nie tylko społecznej odpowiedzialności pracownikami medycyny nuklearnej, ale również co jest istotne – prawnej. Ponadto, kadra całego szpitala publicznego powinna kształtować standardy oraz budować *goodwill* łańcucha proekologicznych wartości świadczonych usług radiologicznych, uzupełniając go o edukację etyczną oraz obywatelską [7] w zakresie ochrony środowiska naturalnego.

6. Rekomendacje i wnioski

Poprawa jakości, bezpieczeństwa procesu świadczonych usług z zakresu medycyny nuklearnej należy prowadzić w oparciu o monitorowanie oraz dokonywanie pomiaru funkcjonowania m.in.:

- wskaźników jakości,

² Badania przeprowadzono na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, pomorskiego oraz wielkopolskiego. Tematyka badań obejmowała społeczno-ekonomiczne czynniki funkcjonowania 104 (20,43%) ogółu szpitali publicznych. Uzyskano również istotne wypowiedzi w zakresie ochrony środowiska naturalnego od 8975 członków kadry medycznej (7,33% ogółu zatrudnionych lekarzy) w okresie od stycznia 2007 do grudnia 2011 roku.

³ Dane KNUiFE za 2007r.: na OC 500mln PLN – 12% rynku ubezpieczeń dla firm, przeliczając to na zawarte umowy – 400 tys. (9%), gdzie np. OC pojazdów 25% rynku w ujęciu wartościowym i około 28,6% w ujęciu zawartych umów.

- wyników audytów wewnętrznych i zewnętrznych – podstawa działań naprawczo-zapobiegawczych.

Podmioty medycyny nuklearnej w swojej polityce środowiskowej deklarują świadczenie usług radiologicznych, dążąc do zapewnienia wysokiej jakości, przy jednoczesnym ścisłym respektowaniu zasad ochrony środowiska. Powyższe działania są podejmowane poprzez:

- przestrzeganie obowiązujących wymagań prawnych w zakresie ochrony środowiska,
- wykorzystywanie wszelkich możliwości korzystnego oddziaływania na środowisko,
- zapobieganie zanieczyszczeniom,
- zarządzanie wytwarzanymi odpadami poprzez ograniczanie ich ilości, bezpieczne dla środowiska ich magazynowanie oraz unieszkodliwianie oraz
- zmniejszanie zużycia nośników energii i
- zachęcanie dostawców oraz podwykonawców do działań zgodnych z wymogami ochrony środowiska opartych na normach ISO serii 14000a,
- umiejętność przewidywania jest istotnym elementem sukcesu uczestników interdyscyplinarnego zespołu diagnostyczno-terapeutycznego oraz zapewnienia zrównoważonego w oparciu o normy ISO 26000:2010 [2] porządkujące obszar zrównoważonego rozwoju pracowni medycyny nuklearnej.

W ramach procedur radiologicznych realizowane są zadania z zakresu diagnostyki obrazowej i radiologii zabiegowej, szacowane są czynniki ryzyka związane ze skutkami użycia promieniowania jonizującego w stosunku do uzyskanych efektów diagnostyczno-terapeutycznych zarówno dla pacjenta jak i środowiska naturalnego. Ryzyko błędu w realizacji procedur radioterapeutycznych skutkuje efektami postradiacyjnymi, wpływającymi w istotny sposób na jakość życia i powodującymi zgon pacjenta jak również skażenie środowiska naturalnego. W wyniku analizy zdarzeń oraz czynników stworzono mapy ryzyka, na podstawie których WHO, opracowała profil ryzyka dla każdego etapu procedury radioterapeutycznej [16]:

- W pracowniach medycyny nuklearnej, bezpieczeństwo personelu stanowi priorytetową kwestię, niezbędna jest identyfikacja istotnych czynników zagrożeń występujących na danym stanowisku pracy oraz konieczność propagowania wiedzy na temat ryzyka związanego z wykonywanymi procedurami oraz implementacją istotnych działań korygująco-zapobiegawczych.
- Wdrożony system zarządzania środowiskowego zgodny z normą ISO 14001:2005 jest strategicznym narzędziem w procesie redukcji wpływu pracowni diagnostyczno-terapeutycznych na środowisko. Ze względu na istniejący stan środowiska oraz ograniczone zasoby naturalne, konieczne wydaje się dokonywanie ekologicznej analizy cyklu życia procesów świadczenia usług z zakresu medycyny nuklearnej, co umożliwi sterowanie działaniami środowiskowymi oraz kontrolowanie funkcjonowania oddziałów diagnostyki radiologicznej w obszarze ochrony środowiska.

W związku z powyższym, celowe wydaje się prowadzenie dalszych, interdyscyplinarnych badań pozwalających na szersze określenie skali zagrożeń związanych nie tylko z ochroną środowiska, ale również personelu w miejscu pracy poprzez powołanie zespołów interdyscyplinarnych, których zadaniem byłoby wypracowanie standardów oraz procedur przeciwdziałających występowaniu negatywnych czynników psychofizycznych na stanowiskach pracy w oddziałach medycyny nuklearnej.

7. Podsumowanie

Ochrona środowiska naturalnego w szpitalnych oddziałach diagnostyczno-terapeutycznych to całokształt działań prowadzących do zapobiegania narażaniu na promieniowanie jonizujące personelu oraz pacjentów m.in. poprzez:

- licencjonowanie oraz nadzór działalności medycznej związanej z narażeniem na promieniowanie jonizujące i
- ograniczaniu narażenia na to promieniowanie.

Wynika to m.in. z właściwości poszczególnych właściwości substancji promieniotwórczych, gdzie podczas procesu diagnostyczno-terapeutycznego dochodzi do uszkodzenia *DNA* obecnego w czynnikach chorobotwórczych. Reakcja organizmu pacjentów uwarunkowana jest

przenikalnością promieniowania oraz cech osobniczych, takich jak np.: wiek, płeć, wrażliwość osobnicza, równowaga hormonalna i inne [11].

Postęp technologiczny w zakresie aparatury diagnostyczno-terapeutycznej sprawił, iż ryzyko skażenia środowiska jest skutecznie zredukowane poprzez wdrażanie rekomendacji Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej – *International Commission of Radiological Protection* – ICRP oraz wytycznych MAEA. Istotnym czynnikiem zagrożenia jest również promieniowanie rozproszone, zwiększające ryzyko uszkodzenia tkanek zdrowych osób przebywających w zasięgu działania np. powstawania zaćmy [4]. Metody oraz techniki ochrony radiologicznej stosowanej aparatury diagnostyczno-terapeutycznej różnią się w zależności od rodzaju oraz źródeł [20] promieniowania, oparte są m.in. na:

- wykorzystywaniu nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych w dziedzinie radiologii,
- skutecznym korzystaniu ze środków indywidualnej ochrony osobistej,
- ustaleniu oraz przestrzeganiu indywidualnych dawek dla personelu,
- wymaganiach aktualnie obowiązujących przepisów oraz wyznaczaniu osoby odpowiedzialnej za audyt radiologiczny podmiotów.

Na podstawie analizy uzyskanych odpowiedzi stwierdzono również, że do podstawowych celów realizowanych przez badane oddziały medycyny nuklearnej należy również:

- ograniczenie zużycia zasobów naturalnych – właściwe, odpowiedzialne składniki – *responsible ingredients* w procesie świadczenia usług z zakresu diagnostyki obrazowej,
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza, jako wynik modernizacji instalacji,
- ograniczenie ilości odpadów poprzez wprowadzenie np. cyfrowej obróbki obrazów.

Natomiast skuteczność realizowania celów oraz zadań środowiskowych jest relatywnie niska. Poddano analizie 65 zaplanowanych celów w okresie 2007–2010 – 70% zrealizowano, co świadczy o braku skutecznego zarządzania w zakresie ochrony środowiska oraz niezrozumieniu wymagań normy ISO 14001 (pomimo posiadania certyfikatu); 21% celów nie zostało zrealizowanych ze względu na brak środków finansowych, a 9% niezrealizowanych celów zostało określonych jako trudne do

realizacji. Stwierdzono również, że cele bardzo często są mylone z zadaniami (co również świadczy o braku zrozumienia normy) oraz że oddziały diagnostyczno-terapeutyczne – szpitale publiczne, choć deklarują brak środków finansowych, nie wykazują jednocześnie potrzeby pozyskiwania środków na realizację celów oraz zadań z zewnętrznych źródeł finansowania np. poprzez uczestnictwo w PPP [3].

Wyniki badań wskazują, że najniższe efekty środowiskowe (mniejsze od planowanych) uzyskano w zakresie redukcji odpadów niebezpiecznych, oraz ilości odprowadzanych ścieków, najlepsze natomiast w obniżaniu emisji zanieczyszczeń do powietrza. Zmniejszenie zużycia energii, wody i ciepła w ciągu roku było większe od planowanego. W zależności od szpitala publicznego, opłaty środowiskowe zmniejszyły się o 4,6%, a opłaty eksploatacyjne zmalały o 6,8% natomiast 31% zadeklarowało, że wdrożenie systemu zarządzania środowiskowego zwiększyło ich obciążenie finansowe do 18%, co jest spowodowane głównie kosztami realizacji zadań środowiskowych i opłatami za audyty nadzoru. Badanie ankietowe wykazało, że:

- 89% szpitali publicznych poza systemem zarządzania środowiskowego ma wdrożone również inne systemy (najczęściej zarządzania jakością według ISO 9001:2008),
- 14% nie przestrzega obowiązku zgłoszenia się w odpowiednim terminie do jednostki certyfikującej w celu przeprowadzenia audytu kontrolnego, potwierdzającego poprawne funkcjonowanie systemu i zgodność z wymaganiami (17,4 % podmiotów, które wdrożyły system przed 2003 r., nie ma przeprowadzonego audytu nadzoru),
- oddziały medycyny nuklearnej deklarują, że niez uzyskanie zamierzonych efektów środowiskowych związane jest przede wszystkim z brakiem środków finansowych, ale jednocześnie tylko 29,7 % z nich wystąpiło o środki finansowe do instytucji zewnętrznych (większość je otrzymała – były to głównie dotacje).

Podsumowując badania, stwierdzono, że systemy zarządzania środowiskowego wdrożone w szpitalach publicznych są mało efektywne oraz wymagają podjęcia działań korygujących. Bardzo niepokojący jest brak troski o utrzymanie certyfikatu (brak audytów nadzoru), jak również niska aktywność, jeżeli chodzi o pozyskiwanie środków finansowych. Przykład 29,7% szpitali, które zdecydowały się na poszukiwanie finansowania zewnętrznego wskazuje relatywnie wysoką skuteczność takich działań.

Analiza uzyskanych wyników wykazała, że jednym z istotnych problemów związanych z występowaniem czynników szkodliwych w pracowniach diagnostyczno-terapeutycznych – środowisku pracy jest nie tylko brak należytej uwagi, jaką szpitalna kadra zarządzająca zwraca na ocenę skażenia radiologicznego oraz zasady doboru indywidualnych środków ochrony radiologicznej, ale także niska świadomość personelu odnośnie zagrożeń występujących w miejscu pracy. Ma to szczególne znaczenie ze względu na fakt, iż coraz powszechniej pojawiają się zagrożenia nowe, poza biologicznymi, chemicznymi i fizycznymi.

Natomiast brak standardów radiologicznych spójnych ze standardami skażeń substancjami chemicznymi, prowadzi do istotnego spadku zaufania prosumentów.

Ponadto, przeprowadzone badania wskazują również, że zdanie to podziela większość przedstawicieli środowiska medycznego. Stwierdzają oni także, że stan dostosowania podmiotów ochrony zdrowia do wymagań dyrektyw UE wdrażanych do polskiego prawa jest na ogół relatywnie wysoki.

Literatura

1. **Adamczyk W.:** *Ekologia Wyrobów. Jakość. Cykl życia. Projektowanie.* PWE, Warszawa 2004.
2. **Bachorski-Rudnicki M., Kroik J.:** *ISO 26000.* Problemy Jakości. 7, 8 (2011).
3. **Bober B.:** *The Idea Public-Private Partnership as a Chance for the Infrastructure of the Private Hospital.* [w:] *Integration in management.* (red.) E. Skrzypek, Wyd. UMCS, Lublin 2012.
4. **Chodick G., Bekiroglu N.:** *Risk of cataract after exposure to low doses of Ionizing radiation: A 20-Year prospective cohort study among US radiologic technologists.* *Am. J. Epidemiol.* 68(6), 620–631 (2008).
5. KNUiFE
6. Dyrektywa Rady 97/43/Euratom z dnia 30.06.1997 w sprawie ochrony zdrowia osób fizycznych przed niebezpieczeństwem wynikającym z promieniowania jonizującego związanego z badaniami medycznymi uchylająca dyrektywę 84/466/Euratom. Dziennik Urzędowy L-180 z 09.07.97 określa audyt kliniczny w jednostkach stosujących promieniowanie jonizujące w celach medycznych (radioterapii, diagnostyce obrazowej, medycynie nuklearnej) jako systematyczną kontrolę lub przegląd medycznych procedur radiologicznych.

7. **Filek J.:** *Przyczyny małego zainteresowania ideą CSR w Polsce.* [w:] Społeczna odpowiedzialność biznesu w małych i średnich przedsiębiorstwach, (red.) Bąk M., Kulawczuk P., IBnDiPP, EQUAL. Warszawa 2008.
8. **Gierzyńska-Dolna M., Konodyba-Szymański B.:** *Wybrane problemy ochrony środowiska w powiększonej UE.* [w] II Ogólnopolska Konferencja Quality-2004, Doświadczenia i efekty funkcjonowania systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach. Częstochowa 2004.
9. **Golnik N., Tulik P.:** *IRPA initiative on radiation protection culture.* Pol. J. Med. Phys. Eng. 7(1), 1–12 (2011).
10. **Kaczmarek T.T.:** *Ryzyko i zarządzanie ryzykiem – Ujęcie interdyscyplinarne.* Difin. Warszawa 2008.
11. **Martin C.J., Sutton D.G.:** *The radiobiology/radiation protection interface in healthcare.* J. Radiol. Prot. 29(2A), A1–A20 (2009).
12. Ogólne warunki ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej dla klienta korporacyjnego, uchwała Nr UZ/385 z dnia 21 lipca 2005r. Zarządu Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń S.A., ze zmianami ustalonymi Uchwała Nr UZ/464/2005 z dnia 21 września 2005r. Zarządu Powszechnego Zakładu Ubezpieczeń S.A.
13. **Olkiewicz M.:** *Ograniczanie ryzyka i niepewności w działalności MSP – wyniki z badań.* [w] Natura i uwarunkowania ryzyka (red) I. Staniec. Wyd. Politechnika Łódzka. Łódź 2014.
14. **Poloński M., Pruszyński K.:** *Interdyscyplinarny charakter nauki o ryzyku.* Materiały konferencyjne Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie. Ciechocinek 2006.
15. Prawo atomowe z dn. 24.02.2006 r. (Dz. U. 2006 r., nr 52)
16. *Radiotherapy risk profile.* Technical Manual. WHO 2008.
17. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 18.02.2011r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich rodzajów ekspozycji medycznej (Dz. U. z dn. 9.03.2011 r. nr 51, poz. 265).
18. **Rutkowska M.:** *Ecological Insurance in Poland as instrument of environmental Policy.* [w:] Hradecké Ekonomické Dny 2006, Podnikani a rozvoj regionu. Univerzita Hradec Kralove-Gaudeamus, Hradec Kralove 2006.
19. **Sienkiewicz P.:** *Analiza ryzyka w zarządzaniu projektami systemów.* Zeszyty Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia. 95, 9–18 (2005).
20. **Singer G.:** *Occupational radiation exposure to the surgeon.* Am. J. Acad. Orthop. Surg. 13(1), 69–76 (2005).
21. **Szopa T.:** *Niezawodność i bezpieczeństwo.* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2009.
22. **Tucker M.:** *Climate change and the insurance industry: the cost of increased risk and the impetus for action.* Ecological Economics. 22, 85–96 (1997).
23. Ustawa Prawo atomowe z dn. 12.03.2004 r. (Dz. U. 2004 r., nr 70, poz. 632).

Management Instruments in Environmental Protection

Abstract

The article presents the instruments for the assessment of environmental protection – the risk of nuclear medicine in the entities. Streamlining of processes in health care entities is the determinant of the concept of process management. It is based on the implementation of significant changes in the course of diagnostic and therapeutic processes, which result in their efficiency is raised (a measure of the cost and time), flexibility (the ability to process an adequate response of the body of the patient). Analyses show that the implementation of a comprehensive process approach to risk management and environmental protection can bring many tangible benefits to operators of nuclear medicine. Where the process of elimination of risk is not possible, they should be restricted, and the risk of residual control. Development of systems for environmental protection and risk assessment is never ending – is doomed to evolution. Factor causing this situation is the fact that they reflect the diagnostic and therapeutic subprocesses managing the process of providing medical services, they are also an expression of the attitude of the medical community conditioned the current state of knowledge.

Słowa kluczowe:

ryzyko, zarządzanie, medycyna nuklearna, ochrona środowiska

Keywords:

risk, management, nuclear medicine, environmental protection