

# GOSPODARKA ODPADAMI PROMIENIOTWÓRCZYMI

## Fundament bezpieczeństwa jądrowego

W powszechnej świadomości odpady promieniotwórcze pojawią się dopiero wraz z elektrowniami jądrowymi. W rzeczywistości powstają w Polsce od lat. O tym, jak są przetwarzane i składowane opowiada **Aneta Korczyk**, dyrektorka Zakładu Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych.

**Dominika Miensopust:** Jaką rolę pełni dziś Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych w krajowym systemie bezpieczeństwa jądrowego? Czy największą część waszej pracy stanowią odpady z reaktora Maria?

**Aneta Korczyk:** Reaktor ten rzeczywiście jest naszym największym źródłem odpadów promieniotwórczych, jeśli spojrzymy na kwestie ilościowe. Ale nie oznacza to, że zajmujemy się wyłącznie odpadami z tej lokalizacji – w rzeczywistości zbieramy je z całego kraju. Trafiają do nas dwiema drogami: albo dostarcza je klient, albo sami organizujemy ich odbiór.

Dlatego powiedziałabym, że określenie „krajowy system bezpieczeństwa jądrowego” wcale nie jest przesadą. Odpady promieniotwórcze powstają w całej Polsce, poza reaktorem Maria głównie w instytutach badawczych, szpitalach. Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna to także reagowanie na zdarzenia radiacyjne. W tym procesie ZUOP ma również swoją rolę.

**Czyli jesteście jedyną instytucją w Polsce, która zajmuje się tym problemem w tak szerokim zakresie?**

Jeżeli mówimy o całym łańcuchu postępowania z odpadami – od ich odbioru, przez przetwarzanie, aż po składowanie – to tak, jesteśmy jedyni w kraju. Mamy monopol na składowanie odpadów promieniotwórczych, ale też na transport odpadów z obiektów w Otwocku do składowiska. Jeśli chodzi o samo przetwarzanie, aktualnie jesteśmy jedyną jednostką w Polsce, która to wykonuje. Myślę jednak, że w przyszłości będzie więcej miejsc, gdzie takie działania

foto. ZUOP

**ANETA KORCZYC**  
dyrektorka Zakładu  
Unieszkodliwiania Odpadów  
Promieniotwórczych



będą prowadzone, przede wszystkim w obiektach przy elektrowniach jądrowych. Dodatkowo przechowujemy odpady w długozyciowych magazynach – jest to kategoria odpadów, która nie może być jeszcze zeskładowana. Składowaniu tego typu odpadów służyć w przyszłości będzie składowisko głębokie.

Doprecyzuję, że składowanie odpadów nisko- i średnioaktywnych krótkozyciowych odbywa się w Krajowym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych w Różaniu. Kończy ono w tym roku 65 lat istnienia, więc mówimy o naprawdę dużym doświadczeniu i wieloletniej praktyce w zarządzaniu tego typu materiałami.

### **A jak wygląda sytuacja kadrowa? Skoro samo składowisko ma ponad 60 lat, można spodziewać się więc jakiejś zmiany pokoleniowej. Młodzi ludzie są zainteresowani pracą w takiej instytucji?**

Myślę, że jesteśmy bardzo atrakcyjnym pracodawcą dla młodego pokolenia, co widać w naszych statystykach. Regularnie analizujemy strukturę zespołu zarówno pod kątem wieku, jak i stażu pracy. Obecnie około 40% pracowników ma staż krótszy niż trzy lata, co jak na tak niewielką organizację jest naprawdę znaczącym udziałem.

W praktyce oznacza to, że zmiana pokoleniowa już się dokonuje. Jeśli przyjmiemy, że jedno pokolenie zawodowe to mniej więcej 20 lat, to w historii systemu zarządzania odpadami promieniotwórczymi w Polsce mamy już właściwie czwartą „sztafetę”. Dla mnie osobiście to bardzo ciekawa obserwacja, gdyż pracuję w ZUOP ponad 21 lat i pamiętam czasy, gdy średnia wieku w organizacji zbliżała się raczej do 50 lat, a młodych pracowników było naprawdę niewielu. Udało nam się ten trend odwrócić.

W ostatnich trzech latach bardzo też urosliśmy jako organizacja. Zaczynaliśmy z zespołem liczącym nieco mniej niż 50 osób, obecnie jest nas ponad 70. To może nie są liczby robiące ogromne wrażenie w skali dużych firm, ale przy naszej wielkości jest znaczącą zmianą. Każdego nowego pracownika trzeba przecież wdrożyć, przeszkolić i przygotować do pracy, a w naszym przypadku wiedzy tej nie da się zdobyć gdzie indziej. Nawet na uczelniach temat odpadów promieniotwórczych pojawia się marginalnie albo wcale.

Jednocześnie rynek pracy w naszej branży zaczyna się robić coraz bardziej wymagający, głównie ze względu na rozwój energetyki jądrowej. Z jednej strony bardzo nas to cieszy, z drugiej sprawia, że pozyskanie specjalistów bywa trudniejsze. Patrzymy jednak na to przede wszystkim jako na ogromną szansę. W związku z planami budowy energetyki jądrowej cała branża jądrowa będzie się intensywnie rozwijać. A wraz z nią wzrosnie znaczenie zagadnień związanych z gospodarką odpadami promieniotwórczymi, które są przecież integralną częścią całego systemu.

### **Czy Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych uczestniczy dziś w procesie przygotowań do budowy pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce? Czy wasze doświadczenie jest już wykorzystywane, a może na rozmowy o składowaniu odpadów jeszcze za wcześnie?**

Takie rozmowy się już toczą, w pierwszej kolejności o odpadach nisko- i średnioaktywnych krótkozyciowych. To odpady, które powstają w elektrowni jądrowej od samego początku. Jeśli spróbujemy to sobie wyobrazić w bardziej praktyczny sposób – to przedmioty bardzo codzienne: ścierki używane do sprzątania hali reaktora, elementy instalacji, takie jak fragment rurociągu czy pompy, różne materiały eksploatacyjne, które uległy skażeniu. W niektórych przypadkach mogą to być nawet przedmioty tak prozaiczne, jak papier czy długopis.

”

Odpady promieniotwórcze w świadomości społecznej właściwie nie istnieją. Wiele osób wychodzi z założenia, że skoro nie mamy elektrowni jądrowej, to problem odpadów też nas nie dotyczy

Kolejna kategoria odpadów to wysokoaktywne, w tym przede wszystkim wypalone paliwo jądrowe, które będzie przechowywane na początku w basenie przy reaktorze. Następnym krokiem będzie przechowywanie w środowisku mokrym lub suchym. Docelowym rozwiązaniem dla tego typu odpadów będzie wspomniane wcześniej składowisko głębokie.

Kategoria odpadów promieniotwórczych, która nie występuje w polskiej kwalifikacji odpadów promieniotwórczych, to odpady bardzo niskoaktywne. Wiemy już, że będzie ona wprowadzona do polskiego systemu zarządzania odpadami promieniotwórczymi. W tym przypadku stosuje się znacznie prostsze i tańsze metody postępowania niż w przypadku odpadów nisko- i średnioaktywnych, zachowując bezpieczeństwo takiego składowiska.

### **Rozumiem, że w Polsce również będzie potrzebne wprowadzenie takiej kategoryzacji?**

Docelowo tak. Prace nad ewentualnymi zmianami regulacyjnymi należą do Państwowej Agencji Atomistyki, która wskazuje, że nastąpi zmiana kategoryzacji odpadów promieniotwórczych.

**65 LAT**  
Tyle lat funkcjonuje  
Krajowe Składowisko  
Odpadów  
Promieniotwórczych  
w Róźnie



Korzyści z wprowadzenia tego typu podziału odpadów widać szczególnie w momencie likwidacji obiektów jądrowych (na przykład reaktorów), kiedy powstają bardzo duże ilości materiałów o bardzo niskiej aktywności. Możliwość zakwalifikowania ich do oddzielnej kategorii znacząco upraszcza proces postępowania z nimi i obniża koszty. W wielu krajach przyjmuje się w tym zakresie rozwiązania zgodne z wytycznymi Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej i zapewne w dużej mierze na tych doświadczeniach będziemy się opierać.

**Myśli pani, że w związku z rozwojem energetyki jądrowej w Polsce istnieje scenariusz, w którym ZUOP przestanie być jedyną tego typu instytucją w kraju?**

Obecnie Ministerstwo Energii pracuje nad aktualizacją Krajowego Planu Postępowania z Odpadami Promieniotwórczymi i Wypalonym Paliwem Jądrowym, który wyznacza zadania oraz wskazuje kierunki rozwoju w dziedzinie zarządzania odpadami promieniotwórczymi w Polsce. Zgodnie z obowiązującą dziś wersją tego Planu w przyszłości ma powstać nowe składowisko przeznaczone dla odpadów nisko- i średnioaktywnych, krótkożyciowych, którym będzie zarządzać ZUOP. W przyszłości natomiast pojawią się jednostki realizujące część zadań, jakie dziś wykonujemy my, przede wszystkim w zakresie przetwarzania odpadów, na przykład obiekty przetwarzania odpadów promieniotwórczych w elektrowniach jądrowych.

Kwestią do rozstrzygnięcia na przyszłość będzie odpowiedzialność za przetwarzanie odpadów instytucjonalnych, czyli takich, z jakimi pracujemy dzisiaj.

**Pomijając na chwilę odpady z reaktora Maria – czy te, które trafiają do was z różnych miejsc w kraju, to dziś głównie odpady medyczne?**

Nie pomijałabym jednak reaktora Maria. Właściwie powiedziałabym nawet, że to właśnie od niego zaczyna się cały łańcuch związany z medycyną nuklearną. To tam produkowane są izotopy wykorzystywane później do wytwarzania radiofarmaceutyków – leków stosowanych zarówno w diagnostyce, jak i w leczeniu nowotworów. Dopiero w kolejnym etapie te izotopy trafiają do Polatomu, który również znajduje się na terenie ośrodka jądrowego, gdzie przygotowywane są już konkretne preparaty do podania pacjentom. A na końcu tego łańcucha znajdują się szpitale, wykorzystujące je w terapii i diagnostyce.

Dlatego powiedziałabym, że zarówno reaktor Maria, jak i Polatom są częścią medycyny nuklearnej. Jeśli spojrzymy na te trzy elementy razem – reaktor, produkcję radiofarmaceutyków i szpitale – widać, że to właśnie medycyna nuklearna jest dziś największym źródłem odpadów promieniotwórczych w Polsce. Oczywiście, mamy też odpady z działalności naukowej czy z niewielkiej liczby zastosowań przemysłowych, zwłaszcza jeśli chodzi o różnego rodzaju źródła promieniotwórcze, ale ich udział w strumieniu jest mniejszy.

**Jak długo takie odpady muszą pozostać pod kontrolą i jakie technologie stosujecie, aby je bezpiecznie przetwarzać i przechowywać?**

Odpady promieniotwórcze muszą być kontrolowane od momentu, w którym formalnie stają się odpadami promieniotwórczymi. Zgodnie z polskim

prawem następuje to wtedy, gdy zostają odpowiednio zakwalifikowane, czyli przypisuje się im kategorię i podkategorię. Od tego momentu wchodzi do systemu nadzoru.

To, w jaki sposób z nimi postępujemy, zależy od kilku czynników: stanu skupienia, poziomu aktywności oraz kategorii. W przypadku odpadów ciekłych stosujemy przede wszystkim dwie technologie. Pierwsza to odwrócona osmoza, druga – technologia wyparna. W uproszczeniu można ją porównać do procesu gotowania ciecicy: to, co odparowuje – jest frakcją oczyszczoną, a to, co pozostaje – mieszamy z rzadką zaprawą cementową. Następnie tak przygotowaną masę wlewamy do standardowych opakowań, czyli stalowych bębnow o pojemności 200 litrów, zabezpieczonych przed korozją. Po około dwóch tygodniach materiał całkowicie się zestala i może trafić na składowisko.

Odpady stałe poddajemy innym procesom: możemy je prasować, ciąć, a czasem także przepakowywać do nowych opakowań. Wolne przestrzenie w pojemnikach wypełniamy betonem, aby zapewnić stabilność całej struktury. Tak przygotowane odpady, jeśli są nisko- lub średnioaktywne, krótkożyciowe, trafiają następnie na składowisko.

Jeżeli natomiast mamy do czynienia z odpadami spoza tej kategorii, przechowujemy je. Wynika to z faktu, że w Polsce nie funkcjonuje jeszcze tzw. głębokie składowisko geologiczne, tzn. instalacja umieszczona kilkaset metrów pod powierzchnią ziemi, przeznaczona głównie dla odpadów długożyciowych i wysokoaktywnych.

### A jak długo takie odpady pozostają pod kontrolą?

W przypadku odpadów nisko- i średnioaktywnych, krótkożyciowych jesteśmy w stanie wskazać pewien horyzont czasowy. Przyjmuje się, że okres kontroli wynosi około 300 lat od momentu zamknięcia składowiska. To oczywiście perspektywa trudna do wyobrażenia, zwłaszcza na początku pracy w tej branży. Trzeba tu zaakceptować fakt, że działamy w pewnym sensie dla wielu kolejnych pokoleń. Z czasem jednak człowiek się do tego przyzwyczaja.

Rekomendacje w tym zakresie opierają się na wytycznych Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. Po upływie około 300 lat zakłada się, że teren składowiska może zostać zwrócony społeczności lokalnej i wykorzystany w dowolny sposób.

Jak żartował kiedyś mój poprzedni szef – mógłby tam wtedy powstać żłobek albo przedszkole.

### Jak społeczeństwo reaguje na temat budowy nowego składowiska? Czy wciąż dominuje obawa przed takimi inwestycjami, czy jednak świadomość w tym zakresie rośnie?

Na dziś ZUOP nie prowadzi bezpośrednio poszukiwań nowej lokalizacji, za ten proces odpowiada

Ministerstwo Energii. Pełnimy raczej rolę ekspercką i wspierającą. Mam jednak doświadczenie z poprzednich prób wskazania miejsca na takie składowisko i muszę powiedzieć wprost: jako społeczeństwo wciąż nie jesteśmy na to w pełni przygotowani.

Odpady promieniotwórcze w świadomości społecznej właściwie nie istnieją. Wiele osób wychodzi z założenia, że skoro nie mamy elektrowni jądrowej to problem odpadów też nas nie dotyczy. Tymczasem one istnieją i funkcjonują w naszym systemie od dziesięcioleci. Ludzie często nie zdają sobie nawet sprawy, że transporty materiałów promieniotwórczych regularnie odbywają się w Polsce, choćby na potrzeby medycyny. Zdarza się nawet, że takie materiały leżą w lukach bagażowych samolotów właśnie po to, by ratować życie pacjentów.

Niestety, promieniotwórczość wciąż budzi duży lęk. To w dużej mierze efekt historii – początkowo nieostrożnego wykorzystywania tej technologii, a później także jej militarnego zastosowania. Dlatego uważam, że wciąż zbyt mało o tym mówimy i zbyt mało uczymy.

Pomimo tych trudności pozostajemy pełni optymizmu w kwestii zlokalizowania nowego składowiska odpadów promieniotwórczych. Jestem przekonana, że dzięki naszym działaniom edukacyjnym zrozumienie dla naszej działalności będzie wzrastać.

”

Najważniejsze dla nas to nie przekonywać wszystkich na siłę, ale rzetelnie o odpadach edukować. Bo kiedy pojawia się wiedza, znika strach

### Czyli kluczem jest edukacja i budowanie zaufania?

Zdecydowanie tak. Dobrym przykładem jest Różan, gdzie funkcjonuje Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych. Obecnie mamy tam bardzo dobre relacje ze społecznością lokalną, ale ich zbudowanie było długim procesem.

Na początku mieszkańcy się nas bali, pojawiało się wiele mitów i negatywnych historii. Składowisko było ogrodzone wysokim murem, do obiektu nikt z zewnątrz nie miał dostępu, więc ludzie dopowiadali sobie różne rzeczy. Był też etap bardzo ostrych protestów. W czasie przemian ustrojowych mieszkańcy walczyli o uzyskanie dodatkowych funduszy dla gminy. Dochodziło nawet do blokad drogi prowadzącej do składowiska, a w protestach uczestniczyły całe społeczności, także dzieci ze szkół.

Dziś sytuacja wygląda zupełnie inaczej. Gmina Różan otrzymuje corocznie odpłatę z budżetu państwa



#### ODPADY PROMIENIOTWÓRCZE

Temat, o którym wciąż mówi się zbyt rzadko, a jeszcze rzadziej rzetelnie się o nim edukuje

w wysokości około 10,5 miliona złotych, które trafiają do budżetu gminy i są wykorzystywane na potrzeby mieszkańców. To zresztą uczciwe rozwiązanie, bo trzeba jasno powiedzieć, że ta gmina wykonuje pewnego rodzaju służbę dla całego kraju.

Równolegle stawiamy na pełną transparentność. Od lat 90. przekazujemy władzom gminy wszystkie wyniki monitoringu środowiskowego prowadzonego wokół składowiska. Działa też lokalna Komisja Ochrony Radiologicznej złożona z radnych, którzy mają wgląd w dokumentację, mogą obserwować transporty odpadów, wykonywać własne pomiary i weryfikować nasze działania.

#### Stawiacie na otwartość i edukację, zamiast zamkniętych drzwi.

Dokładnie. Od kilku lat bardzo mocno rozwijamy działania edukacyjne. Podczas lokalnych wydarzeń takich jak Dni Różana czy Piknik Militarny organizujemy zwiedzanie składowiska, a także stoiska edukacyjne, gdzie nasi pracownicy rozmawiają z mieszkańcami: dziećmi, młodzieżą i dorosłymi. To naprawdę intensywna praca, bo zainteresowanie jest ogromne.

Oprócz dni otwartych, między innymi organizowanych w Noc Muzeów, przygotowujemy wydarzenia dla uczniów, przede wszystkim „Tydzień Atomowy”, w trakcie którego młodzi ludzie mają szansę dowiedzieć się, czym naprawdę jest promieniotwórczość i jak wygląda praca składowiska. A kiedy wyjadą później z miasta na studia czy do pracy, zabierają ze sobą tę wiedzę. I to jest dla nas najważniejsze – nie przekonywać wszystkich na siłę, ale rzetelnie edukować. Bo kiedy pojawia się wiedza, znika też strach.

#### Jakie kompetencje są dziś najtrudniejsze do pozyskania? Jakie osoby pracują w takim miejscu jak ZUOP? To głównie inżynierowie?

Tak naprawdę pracują u nas bardzo różni specjaliści. W zespole mamy osoby bezpośrednio zajmujące

się przetwarzaniem i składowaniem odpadów, ale też fizyków, chemików czy specjalistów od ochrony radiologicznej – to dla nas kluczowe kompetencje.

Jednocześnie funkcjonujemy jak każda organizacja, więc potrzebni są również pracownicy administracji: księgowość, kadry, komunikacja społeczna czy obsługa techniczna. Przy zespole liczącym ponad siedemdziesiąt osób jest to naprawdę szerokie spektrum zawodów.

Najtrudniej dziś znaleźć specjalistów zajmujących się bezpieczeństwem jądrowym i eksploatacją obiektów jądrowych. To wąska dziedzina, wymagająca bardzo konkretnych kompetencji i doświadczenia.

#### Czy w takim razie współpracujecie z uczelniami, żeby kształcić przyszłych pracowników?

Na razie w ograniczonym zakresie. Jesteśmy niewielką organizacją i trudno byłoby nam dziś wygospodarować zasoby potrzebne do pełnego wdrażania większej liczby młodych osób, ale też nasze potrzeby nie są tak duże. Natomiast jesteśmy otwarci na praktyki studenckie czy współpracę przy pracach dyplomowych. Myślę, że w przyszłości będzie to naturalny kierunek rozwoju. Najpierw musimy jednak wzmocnić nasze obecne zespoły.

Docelowo bardzo chcielibyśmy zatrudniać młodych absolwentów i przygotowywać ich do pracy już u nas, niejako wychowywać zawodowo w rytmie naszej organizacji.

#### Na koniec zapytam o przyszłość. Czy patrząc na rozwój energetyki jądrowej w Polsce widzi pani przed ZUOP-em raczej spokojną kontynuację dotychczasowej działalności czy raczej okres dużych zmian?

Myślę, że zdecydowanie czas zmian i rozwoju. Już dziś zauważamy, że wraz z planami budowy elektrowni jądrowych rośnie rola całego systemu gospodarowania odpadami promieniotwórczymi. A to oznacza nowe zadania, nowe inwestycje i potrzebę budowania kolejnych kompetencji.

ZUOP ma w tym systemie bardzo ważną rolę, bo od ponad sześciu dekad zajmujemy się tym obszarem i mamy ogromne doświadczenie. Jednocześnie wiemy, że przed nami wiele pracy: zarówno w wymiarze technologicznym, organizacyjnym, jak i społecznym. Bo energetyka jądrowa to nie tylko same elektrownie, a także odpowiedzialne podejście do całego cyklu życia technologii, w tym właśnie do odpadów. A naszym zadaniem jest zadbać o to, żeby ten element systemu działał bezpiecznie, stabilnie i z myślą o przyszłych pokoleniach.

*Rozmawiała Dominika Miensopust,  
redaktorka czasopisma „Kierunek Energetyka”*