



Łukasz Woźniak • Armand Kasztelan

ORGANIZACYJNE I EKONOMICZNE ASPEKTY UTYLIZACJI AZBESTU – STUDIUM PRZYPADKU GMINY KRAŚNIK

Łukasz Woźniak, mgr – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Armand Kasztelan, dr – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

adres korespondencyjny:

Katedra Ekonomii i Zarządzania

Akademicka 13, 20-950 Lublin

e-mail: armand.kasztelan@up.lublin.pl

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASPCTS OF ASBESTOS DISPOSAL USING THE EXAMPLE OF KRAŚNIK MUNICIPALITY

SUMMARY: The aim of this article is to present the procedures and to analyze the costs of dismantling, transporting and disposing of asbestos, using the example of Kraśnik municipality located in Lublin district. The rate of disposal of asbestos was also assessed, in terms of the requirements contained in the "Program of removing asbestos and asbestos-containing products on the Polish territory", which was elaborated in 2002. In accordance with the objectives of this program, asbestos-containing products already introduced on the market, especially construction materials, should have been recycled by the end of 2032. The studies conducted in the municipality of Kraśnik show that the pace of progress in this aspect is insufficient. It can be assumed that this is not an individual case and this problem concerns majority of Polish municipalities.

KEY WORDS: asbestos, disposal, municipalities, environmental protection

Wstęp

Azbest w połowie XX wieku był powszechnie stosowany w budownictwie, przemyśle samochodowym (sprzęgła, tarcze hamulcowe) i gospodarstwie domowym. Jego popularność wynikała głównie z właściwości fizykochemicznych, z których najważniejsze to odporność na wilgoć, gnicie, niskie i wysokie temperatury, ścieranie oraz czynniki żrące. W budownictwie azbest znalazł powszechne zastosowanie przy produkcji pokryć dachowych, przede wszystkim płyt azbestowo-cementowych (eternit). Do głównych grup wyrobów azbestowych zaliczyć należy: płyty azbestowo-cementowe płaskie i faliste, rury i złącza azbestowo-cementowe, izolacje natryskowe środkami zawierającymi azbest, wyroby cierne azbestowo-kauczukowe, przędzę specjalną i włókna azbestowe obrobione, papier i tekturę zawierające azbest¹.

W Polsce azbest uznany został za potencjalny czynnik chorobotwórczy w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Szkodliwe jest wdychanie pyłu azbestowego, który w postaci igieł osadza się w płucach organizmów żywych. Włókna azbestu praktycznie są niezniszczalne. Azbest może dać objawy chorobotwórcze nawet po 20-30 latach ekspozycji (kaszel, duszności, zmiany w oskrzelach, zwłóknienie płuc). Obecny stan wiedzy medycznej pozwala niepodważalnie stwierdzić, że wdychanie włókien azbestowych jest jedną z przyczyn następujących chorób: azbestozy (pylica płuc), raka oskrzeli, raka płuc, raka krtani, raka żołądka, raka okrężnicy, międzybłoniaka, zgrubienia i zapadnięcia opłucnej².

W maju 2002 roku został przyjęty przez Radę Ministrów Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski (dalej: Program 2002). Celem programu jest oczyszczenie terytorium Polski z azbestu, wyeliminowanie negatywnych skutków zdrowotnych wyrobów azbestowych, sukcesywna eliminacja negatywnego wpływu azbestu oraz stworzenie odpowiednich warunków prawnych do wdrożenia przepisów regulujących postępowanie z wyrobami zawierającymi azbest. Założono całkowite wycofanie wyrobów zawierających powyżej 0,1% azbestu i ich utylizację w Polsce do roku 2032³.

¹ J. Knapik, *Odpady niebezpieczne w gospodarstwach rolnych*, Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Karniowicach, Karniowice 2006, s. 3.

² N. Szeszenia-Dąbrowska, W. Sobala, *Zanieczyszczenie środowiska azbestem. Skutki zdrowotne. Raport z badań*, Oficyna Wydawnicza MA, Łódź 2008, s. 10; Z. Brzeski, *Ochrona zdrowia osób ekspozowanych na włókna azbestowe*, w: *Konsultacje projektu „Program usuwania wyrobów zawierających azbest dla terenu województwa lubelskiego na lata 2009-2032” – wytyczne dla samorządów powiatowych i gminnych w zakresie wdrażania i finansowania określonych w nim zadań*, Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego, Lublin 2008, s. 9-10.

³ B. Gworek, A. Bojanowicz-Bablok, A. Barański, *Azbest w odpadach*, Wyd. IOŚ, Warszawa 2008, s. 15-16.

Jest to zadanie dość kłopotliwe, gdyż szacuje się, że na terenie Polski azbest znalazł zastosowanie w około 15,5 mln ton różnego rodzaju wyrobów.

W artykule przedstawiono procedury oraz analizę kosztów demontażu, transportu i unieszkodliwiania azbestu w gminie Kraśnik, zlokalizowanej w województwie lubelskim. Oceniono również tempo utylizacji azbestu pod kątem wymagań zawartych w Programie 2002. Badania przeprowadzone w gminie Kraśnik pokazują, że stopień realizacji prac w tym zakresie jest niewystarczający. Należy przypuszczać, iż nie jest to odosobniony przypadek i problem ten dotyczy większości polskich gmin.

Procedury dotyczące demontażu, transportu oraz unieszkodliwienia odpadów azbestowych

Procedury postępowania z wyrobami zawierającymi azbest zostały opracowane przez Ministerstwo Gospodarki i Pracy w 2002 roku wraz z wprowadzeniem Programu 2002. Łącznie wprowadzono 6 procedur regulujących podstawowe zasady postępowania z wyrobami zawierającymi azbest⁴.

Procedura 1 dotyczy obowiązków i postępowania właścicieli oraz zarządców przy użytkowaniu obiektów i terenów z wyrobami zawierającymi azbest. Jej celem jest przedstawienie zakresu obowiązków i zasad postępowania właścicieli i zarządców budynków, budowli, instalacji lub urządzeń oraz terenów, gdzie znajduje się azbest lub wyroby zawierające azbest. Procedura ta dotyczy bezpiecznego ich użytkowania.

Właściciel ma obowiązek sporządzenia oceny stanu i możliwości bezpiecznego użytkowania wyrobów zawierających azbest. Następne oceny sporządzane są po pięciu latach, jeżeli wyroby azbestowe są w dobrym stanie technicznym i nie są uszkodzone. Jeżeli poprzednia ocena wykazała uszkodzenia powierzchni wyrobów do 3%, to ponowna ocena musi być sporządzona po roku. Ponadto właściciel (zarządca) jest zobowiązany do przeprowadzenia inwentaryzacji wyrobów zawierających azbest.

W procedurze 2 przedstawiono zakres obowiązków i postępowania właścicieli terenów z wyrobami zawierającymi azbest przed i w czasie wykonywania prac usuwania lub zabezpieczania takich wyrobów. Obowiązuje ona od momentu podjęcia decyzji o usuwaniu wyrobów zawierających azbest aż do zakończenia tych robót. Właściciel przed rozpoczęciem prac powinien dokonać inwentaryzacji i identyfikacji azbestu zawartego w wyrobach.

Procedura 3 określa zasady postępowania podczas prac przygotowawczych do zabezpieczania lub usuwania wyrobów zawierających azbest. Zgodnie z nią każdy przedsiębiorca, który podejmuje działalność w zakresie wytwarzania odpadów niebezpiecznych zawierających azbest powyżej 100 kg/rok, jest zobowiązany do opracowania programu gospodarki odpadami niebezpiecznymi zawierającymi azbest. Program ten powinien zawierać przede wszystkim:

⁴ A. Łuniewski, S. Łuniewski, *Azbest. Historyczne obciążenie z XX wieku*, wyd. 2 zaktual., Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok b.d.w., s. 71-87.

- wyszczególnienie rodzaju odpadów niebezpiecznych;
- określenie ilości odpadów niebezpiecznych;
- informacje o sposobie zapobiegania powstawaniu odpadów niebezpiecznych;
- opis sposobu zagospodarowania (unieszkodliwienia) odpadów niebezpiecznych;
- wskazanie sposobu i miejsca magazynowania odpadów niebezpiecznych.

Postępowanie przygotowawcze powinno ponadto obejmować sporządzenie planu prac usuwania wyrobów azbestowych, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, przygotowanie miejsca do tymczasowego składowania odpadów, sporządzenie karty ewidencji odpadów oraz karty przekazania odpadów.

Procedura 4 dotyczy prac od rozpoczęcia do zakończenia robót, polegających na zabezpieczeniu lub usuwaniu wyrobów zawierających azbest wraz z oczyszczaniem budynku. Każdy obiekt i miejsce będące przedmiotem prac powinny być odpowiednio zabezpieczone przed emisją pyłu azbestowego. Teren objęty pracami powinien być ogrodzony i odpowiednio oznakowany. Przy pracach elewacyjnych powinny być stosowane odpowiednie kurtyny zasłaniające fasadę obiektu. Prowadząc demontaż wyrobów azbestowych, należy:

- nawilżać wodą wyroby zawierające azbest;
- demontować całe wyroby;
- odpajać wyroby trwale związane z podłożem;
- monitować powietrze;
- po zmianie roboczej usuwane wyroby azbestowe szczelnie opakować;
- codziennie i starannie oczyszczać strefy prac.

W przypadku prowadzenia prac z wyrobami azbestowo-cementowymi, których gęstość objętościowa wynosi mniej niż 1000 kg/m^3 , a także z wyrobami o uszkodzonej powierzchni lub też z wyrobami zawierającymi krokidolit konieczne jest zastosowanie dodatkowych środków ochronnych, przykładowo:

- komór kontaminacyjnych (śluzu) dla całych pomieszczeń;
- zaostrzonych rygorów stosowania środków ochrony osobistej;
- innych metod określonych na etapie prac przygotowawczych.

Procedura 5 wyszczególnia zakres obowiązków i zasad postępowania, które odnoszą się do przygotowania i transportu odpadów zawierających azbest. Zakres procedury obejmuje działania od momentu uzyskania zezwolenia na transport odpadów azbestowych do momentu ich przekazania na składowisko odpadów.

Każdy posiadacz odpadów, który zamierza prowadzić działalność związaną ze zbieraniem i transportem odpadów niebezpiecznych, jest zobowiązany do uzyskania odpowiedniego zezwolenia⁵.

Transport odpadów azbestowych powinien być realizowany zgodnie z wytycznymi zawartymi w ustawie o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych oraz zgodnie z umową ADR. Wyroby i odpady zawierające azbest powinny być odpowiednio oznakowane. O ile przepisy nie ustalają szczególnych warunków przewozu, transportując odpady azbestowe, należy przestrzegać następujących zasad:

- szczelne opakowanie w folię polietylenową o grubości 0,2 mm odpadów o gęstości objętościowej $\geq 1000 \text{ kg/m}^3$;

⁵ *Ibidem*.

- zestalenie przy użyciu cementu i szczelne opakowanie folią odpadów o gęstości $\leq 1000 \text{ kg/m}^3$;
- szczelne opakowanie odpadów o gęstości $\leq 1000 \text{ kg/m}^3$ pozostających w kontakcie z azbestem w folię polietylenową o grubości 0,2 mm i umieszczenie w szczelnym opakowaniu zbiorczym;
- utrzymywanie w stanie wilgotnym odpadów w trakcie ich przygotowania do transportu;
- odpowiednie oznakowanie opakowań;
- magazynowanie odpadów w osobnym miejscu, zabezpieczonym przed dostępem osób nieupoważnionych⁶.

Odpady niebezpieczne zawierające azbest przetransportowane na składowisko zostają przekazane zarządzającemu składowiskiem.

Procedura 6 dotyczy składowania odpadów na składowiskach lub w wydzielonych kwaterach przeznaczonych do wyłącznego składowania odpadów zawierających azbest. W procedurze tej określono zakres i zasady postępowania dotyczące składowania odpadów na składowiskach lub w wydzielonych kwaterach.

Do podstawowych obowiązków zarządcy składowiska należą:

- przeszkolenie pracowników w zakresie bezpiecznych metod postępowania z odpadami zawierającymi azbest;
- potwierdzenie w karcie przekazania odpadów przyjęcia partii odpadów na składowisko;
- sporządzenie zbiorczego zestawienia danych o rodzaju i ilości odpadów przyjętych na składowisko;
- składowanie odpadów zgodnie z przepisami dotyczącymi odpadów niebezpiecznych zawierających azbest oraz zatwierdzoną instrukcją eksploatacji składowiska;
- zapewnienie deponowania odpadów w sposób niepowodujący uszkodzenia opakowań odpadów;
- racjonalne wykorzystanie pojemności eksploatacyjnej składowiska.

Składowanie odpadów azbestowych powinno być realizowane na składowisku odpadów niebezpiecznych lub w oddzielnym miejscu na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne. Składowisko odpadów powinno odpowiadać przepisom rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymogów dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk⁷. Odpady azbestowe powinny być składowane w niecce o skarpach zabezpieczonych przed usuwaniem się ziemi. Po złożeniu odpadów należy zabezpieczyć je poprzez przykrycie ich izolacją syntetyczną lub też warstwą ziemi. Składowanie odpadów powinno zostać zakończone na poziomie 2 metrów poniżej poziomu terenu. Składowisko należy zabezpieczyć poprzez przykrycie niecki warstwą gruntu do poziomu terenu. W trakcie eksploatacji składowiska należy prowadzić okresowe pomiary stężenia pyłu azbestowego w powietrzu (pylenia)⁸.

⁶ B. Gworek, A. Bojanowicz-Bablok, A. Barański, *Azbest ...*, *op.cit.*, s. 43-44.

⁷ Dz. U. nr 61, poz. 549.

⁸ B. Gworek, A. Bojanowicz-Bablok, A. Barański, *Azbest ...*, *op.cit.*, s. 45.

Charakterystyka gminy Kraśnik

Szacuje się, że województwo lubelskie zajmuje drugie miejsce w Polsce pod względem ilości wyrobów zawierających azbest, zabudowanych w obiektach budowlanych. W 2000 roku na terenie województwa znajdowało się około 2 209 790 Mg wyrobów azbestowych, w tym 2 188 890 Mg płyt azbestowo-cementowych oraz 20 900 rur azbestowo-cementowych (Program 2002).

Rysunek 1
Położenie gminy Kraśnik



Źródło: www.kraśnik.woj.lublin.pl [10-12-2011].

Gmina Kraśnik znajduje się w województwie lubelskim, w powiecie kraśnickim. Jest jedną z 213 gmin (172 gmin wiejskich) województwa lubelskiego i jedną z 10 (8 gmin wiejskich) powiatu kraśnickiego. Obejmuje 16 wsi sołeckich położonych wokół Kraśnika.

Powierzchnia gminy Kraśnik wynosi 105 km² (10545 ha), co stanowi 10,4% powierzchni powiatu, 0,4% powierzchni województwa lubelskiego i 0,03% powierzchni Polski. Powierzchnia gminy obejmuje: łąki i pastwiska – 2,2%, sady – 1,8%, grunty orne – 58,5%, lasy – 9,2%, zabudowę na użytkach rolnych – 1,8%,

inne grunty – 26,5%. Gminę Kraśnik zamieszkują 7362 osoby, a gęstość zaludnienia na terenie gminy wynosi około 70 osób/km².

Gmina ma charakter rolniczy. Jej główną funkcją w przyszłości będzie produkcja żywności, a funkcją uzupełniającą rekreacja. Wynika to z tego, że większa część obszaru gminy jest objęta systemem obszarów chronionych województwa lubelskiego. Gmina wchodzi w skład Kraśnickiego Obszaru Krajobrazu.

Zgodnie z Programem usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest z terenu Gminy Kraśnik (dalej: Program Kraśnik) – uczestnika Związku Międzygminnego „Strefa Usług Komunalnych w Kraśniku” – ustalono, że na terenie gminy znajduje się około 338 372 m² płyt azbestowo-cementowych, co daje około 3722,09 Mg wyrobów azbestowych. Przy obliczeniach ilości wyrobów azbestowych znajdujących się na obszarze gminy uwzględniono:

- powierzchnie pokryte masą natryskową z azbestem, tynk zawierający azbest, lekkie płyty izolacyjne z azbestem, płyty dachowe faliste, płyty dachowe płaskie typu „karo”, dachówkę azbestowo-cementową, rury wodociągowe lub kanalizacyjne, płytki podokienne;
- budynki mieszkalne jednorodzinne, budynki mieszkalne wielorodzinne, budynki gospodarcze, garaże, domki letniskowe, altanki, budynki działalności gospodarczej, budynki magazynowe, wodociąg.

W Programie 2002 przewiduje się określenie dla poszczególnych wyrobów stopni pilności ich usuwania, czyli:

- I stopień pilności – wymiana lub naprawa wymagana bezzwłocznie;
- II stopień pilności – ponowna ocena wymagana w czasie do 1 roku;
- III stopień pilności – ponowna ocena wymagana w terminie do 5 lat.

Warto jednak podkreślić, że stopnie pilności usuwania wyrobów azbestowych dla gminy Kraśnik nie zostały dotychczas określone.

Charakterystyka miejsca składowania i unieszkodliwiania azbestu na terenie gminy Kraśnik

W Polsce odpady zawierające azbest są unieszkodliwiane poprzez ich składowanie na składowiskach wyrobów niebezpiecznych. W województwie lubelskim wyroby azbestowe składowane są na wysypisku odpadów w Kraśniku – Piaski Zarzeczce II, administrowanym przez Przedsiębiorstwo Usług Wodno-Budowlanych „WOD-BUD” Sp. z o.o.

Niecka do składowania odpadów azbestowych została oddana do eksploatacji w 2005 roku. Składowisko wybudowano jako specjalnie wykonane zagłębienie terenu ze ścianami bocznymi zabezpieczonymi przed osypywaniem się. Zagłębienie zostało ukształtowane w formie trójkąta z podziałem na 10 kwater wydzielonych ścianami działowymi z gruntu rodzimego. Powierzchnia dna kwater wynosi od 1700 do 2490 m², a ich pojemność od 13 457 do 26 190 m³. Łączna powierzchnia kwater w poziomie dna wraz z drogami technologicznymi wynosi 2,580 ha (2,33 ha kwatery, 0,25 ha drogi technologiczne). Łączna powierzchnia składowiska w liniach poziomu terenu wynosi 3,79 ha, głębokość kwater –

od 6 do 10 m, a przewidywana głębokość składowania od 4 do 8 m. Nachylenie skarp składowiska wynosi 1:1,5, a nachylenie skarp ziemnych ścian działowych 1:1.

Eksploatacja składowiska przebiega etapowo w formie 10 niezależnych kwater, związanych z sukcesywną dostawą odpadów. Łączna pojemność wszystkich kwater wynosi prawie 170 tys. m³.

Wpływ składowiska na otoczenie bada się poprzez monitoring emisji zanieczyszczeń atmosferycznych w zakresie emisji charakterystycznej, obejmującej okresowe pomiary ilości emisji włókien azbestowych z powierzchni składowiska.

Eksploatacja kolejnych kwater realizowana jest metodą kroczącą. Oznacza to, że zamknięcie pierwszej kwatery powoduje rozpoczęcie eksploatacji drugiej, zamknięcie drugiej kwatery powoduje rozpoczęcie eksploatacji trzeciej. Maksymalna ilość odpadów dopuszczonych do unieszkodliwienia wynosi 16 000 Mg/rok, a pozwolenie zostało wydane na 10 lat.

Ekonomiczne aspekty demontażu, transportu i utylizacji azbestu w badanej gminie

Koszty usuwania wyrobów azbestowych związane są głównie z kosztami ich demontażu, transportem na składowisko i unieszkodliwianiem metodą D5 (składowanie). Wstępna analiza kosztów usuwania wyrobów azbestowych z terenu gminy zawarta została w Programie Kraśnik. W 2007 roku koszty usuwania azbestu przedstawiały się następująco:

- koszty usunięcia 1 m² płyt azbestowych wraz z transportem i utylizacją – 19,00 PLN;
- koszty demontażu 1 m² płyty – 10,00 PLN;
- koszty transportu za 1 km – 3,75 PLN;
- koszty utylizacji 1 Mg materiałów zawierających azbest – 128,40 PLN.

W programie przewidziano dwa warianty realizacji Programu Kraśnik. W wariantcie I przewidziano, że całość prac związanych z demontażem, transportem i przekazaniem do unieszkodliwienia będzie realizować jedna firma, która zostanie wyłoniona w drodze przetargu. Całkowite koszty usunięcia 1 m² płyt azbestowych przyjęto na poziomie 19,00 PLN.

Koszty wariantu I oszacowano na poziomie:

- koszty usunięcia 1 m² płyt azbestowych – 19,00 PLN;
- całkowita powierzchnia płyt – 338 372,0 m²;
- koszty całkowite: $338372 \cdot 19 = 6\,429\,068$ PLN.

W wariantcie II przyjęto rozłożenie kosztów na poszczególne etapy, czyli demontaż, transport i utylizację, a koszty obliczone zostały dwoma sposobami. W wariantcie IIa przyjęto założenie Programu 2002, zgodnie z którym średnia waga 1 m² pokrycia dachowego z płyt azbestowo-cementowych wynosi 11 kg (waga płyt falistych 12 kg, waga płyt płaskich 9 kg).

Tabela 1
Mozliwości finansowania Programu Kraśnik

Wariant I					
Rodzaj finansowania	1	2	3	4	5
Właściciel	6429068	3214534			
Gmina		3214534	6429068	3214534	1607267
Powiat					1607267
WFOŚiGW				3214534	3214534
Wariant IIa					
Rodzaj finansowania	1	2	3	4	5
Właściciel	417687	208843,5			
Gmina		208843,5	417687	208843,5	104421,8
Powiat					104421,8
WFOŚiGW				208843,5	208843,5
Wariant IIb					
Rodzaj finansowania	1	2	3	4	5
Właściciel	4571672	2285836			
Gmina		2285836	4571672	2285836	1142918
Powiat					1142918
WFOŚiGW				2285836	2285836

Źródło: Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest z terenu Gminy Kraśnik – uczestnika Związku Międzygminnego „Strefa Usług Komunalnych” w Kraśniku, Kraśnik 2007, s. 57.

Koszty realizacji programu w tym wariantcie oszacowano następująco:

- koszty demontażu: $338372 \text{ m}^2 \cdot 10 \text{ PLN} = 3\,383\,720,00 \text{ PLN}$;
- koszty transportu, przy założeniu, że:
 - łączna waga płyt – $338372 \text{ m}^2 \cdot 11 \text{ kg/m}^2 = 3722,09 \text{ Mg}$,
 - jednorazowo przewozi się około 2 Mg wyrobów azbestowych,
 - odległość – 45 km,
 co daje: $3722,09 \text{ Mg} \cdot 45 \text{ km} \cdot 3,75 \text{ PLN} : 2 \text{ Mg} = 314\,051,34 \text{ PLN}$;
- koszty utylizacji: $3722,08 \text{ Mg} \cdot 128,40 \text{ PLN} = 477\,916,00 \text{ PLN}$;
- koszty całkowite: 4 175 687,00 PLN.

W wariantcie II b koszty całkowite wyliczone zostały na podstawie wagi rzeczywistej wyrobów azbestowych. W wariantcie tym założono wagę 1 m² płyty falistej na poziomie 17 kg, a płyty płaskiej – 11 kg. Uśredniona waga 1 m² płyty falistej i płaskiej wyniosła więc 16,5 kg. Przy obliczeniach kosztów rzeczywistych uwzględniono ponadto fakt, że płyty zachodzą na siebie. Z tego też względu na 1 m² pokrycia należy przyjąć 1,25 m² płyty azbestowo-cementowej. Ponadto masa płyt powinna zostać powiększona o około 28% ze względu na ich nasiąkliwość. Podejście takie umożliwia uniknięcie ewentualnego niedoszacowania kosztów, a tym samym niewystarczające zabezpieczenie środków na zadania związane z usuwaniem wyrobów azbestowych. Szacunkowe koszty usuwania wyrobów azbestowych w tym wariantcie przedstawiają się następująco:

- koszty demontażu: $338\,372\text{ m}^2 \cdot 10\text{ PLN} = 3\,383\,720,00\text{ PLN}$;
- koszty transportu, przy założeniu, że:
 - łączna waga płyt – $338\,372\text{ m}^2 \cdot 16,5\text{ kg/m}^2 = 5583,14\text{ Mg}$;
 - jednorazowo przewozi się około 2 Mg wyrobów azbestowych;
 - odległość – 45 km,
 co daje: $5583,14\text{ Mg} \cdot 45\text{ km} \cdot 3,75\text{ PLN} : 2\text{ Mg} = 471\,077,00\text{ PLN}$;
- koszty utylizacji: $5583,14\text{ Mg} \cdot 128,40\text{ PLN} = 716\,875,00\text{ PLN}$;
- koszty całkowite: 4 571 672,00 PLN.

Jednocześnie w Programie Kraśnik przyjęto następujące możliwości jego finansowania:

- całość pokrywa właściciel;
- 50% pokrywa właściciel, 50% gmina;
- całość pokrywa gmina;
- gmina pokrywa 50%, WFOŚ finansuje 50%;
- gmina pokrywa 25%, powiat 25%, WFOŚ 50%.

W powyższych kosztach konieczne jest dodatkowe uwzględnienie stawki podatku VAT, który wynosi 7% dla budynków mieszkalnych oraz 22% dla pozostałych budynków. Optymalnym rozwiązaniem finansowania Programu Kraśnik jest możliwość ostatnia, ponieważ całkowite pokrycie kosztów przez właściciela stwarza niebezpieczeństwo demontażu pokrycia dachowego niezgodnie z prawem, zanieczyszczenia terenu oraz nielegalnego składowania wyrobów azbestowych.

Tabela 2
Koszty Programu Kraśnik w latach 2008-2010

Wyszczególnienie	2008	2009	2010
Budynki mieszkalne			
Cena netto za 1 m ² demontażu pokrycia dachowego [PLN]	8,40	5,20	5,19
Podatek VAT demontażu 1 m ² pokrycia dachowego [PLN]	7%	7%	7%
Cena brutto za 1 m ² demontażu pokrycia dachowego [PLN]	8,99	5,56	5,55
Budynki gospodarcze			
Cena netto za 1 m ² demontażu pokrycia dachowego [PLN]	8,40	5,20	5,19
Podatek VAT demontażu 1 m ² pokrycia dachowego [PLN]	22%	22%	22%
Cena brutto za 1 m ² demontażu pokrycia dachowego [PLN]	10,25	6,34	6,33
Utylizacja płyt azbestowo-cementowych			
Cena netto za utylizację 1 Mg pokrycia dachowego [PLN]	340	259	237
Podatek VAT utylizacji 1 Mg pokrycia dachowego [PLN]	7%	7%	7%
Cena brutto za utylizację 1 Mg pokrycia dachowego [PLN]	363,80	277,13	253,59

Źródło: opracowanie własne na podstawie: materiałów Urzędu Gminy w Kraśniku, Kraśnik 2011.

Z informacji zawartych w tabeli 2 wynika, że w analizowanym okresie:

- koszty demontażu 1 m² pokrycia dachowego budynku mieszkalnego i gospodarczego zmniejszyły się o około 38%;
- koszty utylizacji 1 Mg pokrycia dachowego zmniejszyły się o nieco ponad 30%.

W latach 2008-2010 wielkość zdemontowanych i zutylizowanych wyrobów zawierających azbest na terenie gminy kształtowała się następująco:

- w 2008 roku – 2038,82 m², 56,68 Mg;
- w 2009 roku – 4314,00 m², 59,896 Mg;
- w 2010 roku – 2209,00 m², 80,89 Mg.

Łączne koszty zdemontowania i zutylizowania wyrobów zawierających azbest wynosiły zatem:

- w 2008 roku – 40 069,75 PLN;
- w 2009 roku – 41 929,64 PLN;
- w 2010 roku – 33 740,01 PLN.

W tabeli 3 zestawiono szacunkową ilość wyrobów azbestowych, które pozostały do demontażu i utylizacji według stanu na koniec 2010 roku. W dalszych obliczeniach przyjęto uśrednioną wartość kosztów transportu i utylizacji 1 Mg wyrobów azbestowych, którą obliczono na podstawie danych z 2010 roku. Cenę brutto demontażu pokrycia dachowego przyjęto dla budynków gospodarczych. Według tych założeń, koszty demontażu i utylizacji azbestu w gminie Kraśnik wyniosą około 3,5 mln PLN.

Tabela 3

Szacunkowe koszty usunięcia wyrobów azbestowych z terenu gminy Kraśnik

Wyszczególnienie	Demontaż	Utylizacja
A. Szacunkowa ilość wyrobów azbestowych do demontażu i utylizacji	338372,00 m ²	5583,14 Mg
B. Wyroby azbestowe zdemontowane i zutylizowane w roku 2008	2038,82 m ²	56,68 Mg
C. Wyroby azbestowe zdemontowane i zutylizowane w roku 2009	4314,00 m ²	59,90 Mg
D. Wyroby azbestowe zdemontowane i zutylizowane w roku 2010	2209,00 m ²	80,89 Mg
E = A - (B + C + D). Pozostałe wyroby azbestowe do demontażu i utylizacji	329810,18 m ²	5385,67 Mg
F. Cena brutto za 1 m ² demontażu pokrycia dachowego	6,33 PLN	---
G. Cena brutto za transport i utylizację 1 Mg pokrycia dachowego według tab. 6 – 20512,89 PLN : 80,89 Mg	---	253,59 PLN
H = E·F i E·G. Koszty brutto	2087698,4 PLN	1365752 PLN
Koszty całkowite	3453450,4 PLN	

Źródło: opracowanie własne.

W Programie 2002 przyjęto, że wyroby zawierające azbest powinny zostać usunięte do 2032 roku. W ciągu 22 lat rocznie w gminie Kraśnik utylizacji powinno zostać poddanych 244,80 Mg wyrobów zawierających azbest (14 991,37 m²), aby plan ten został zrealizowany. Uwzględniając powyższe koszty związane z utylizacją wyrobów azbestowych oraz brak zmian tych kosztów do roku 2032, roczne nakłady na demontaż i utylizację wyrobów zawierających azbest w gminie Kraśnik powinny wynosić około 156 974,21 PLN (koszty demontażu – 94 895,38 PLN + koszty utylizacji i transportu – 62 078,83 PLN). Jest to wartość szacunkowa, gdyż w bilansie konieczne byłoby uwzględnienie wzrostu cen demontażu i utylizacji azbestowych pokryć dachowych, wynikających między innymi z inflacji i wzrostu cen paliw.

Zakończenie

Na terenie gminy Kraśnik znajduje się około 338 372 m² płyt azbestowo-cementowych, co daje około 3722,09 Mg wyrobów azbestowych (waga rzeczywista 5583,14 Mg). Ich bezpieczne usunięcie wiąże się z koniecznością zarezerwowania w budżecie gminy środków finansowych na ten cel. Koszty usuwania płyt azbestowo-cementowych obejmują głównie demontaż, transport i utylizację.

W 2010 roku koszty brutto demontażu pokryć dachowych budynków gospodarczych wynosiły około 6,33 PLN za 1 m², a koszty brutto transportu i utylizacji 1 Mg płyt azbestowo-cementowych kształtowały się na poziomie 253,59 PLN. Łączne koszty demontażu płyt cementowo-azbestowych w gminie Kraśnik (uwzględniając ceny z 2010 roku i budynki gospodarcze) wynosiły zatem około 2,1 mln PLN, a koszty transportu i przekazania do utylizacji około 1,4 mln PLN (w sumie około 3,5 mln PLN). Oczywiście, konieczna jest coroczna aktualizacja kosztorysu oparta na aktualnych cenach oraz szacunkowej ilości wyrobów azbestowych, które muszą być poddane utylizacji.

W latach 2008-2010 w gminie Kraśnik zdemontowano odpowiednio 56,68, 59,90 i 80,89 Mg płyt azbestowo-cementowych. Według szacunków z 2008 roku, rzeczywista liczba płyt azbestowo-cementowych, które powinny zostać zdemontowane do 2032 roku, wynosiła 5583,14 Mg, czyli do demontażu pozostało jeszcze około 5385,67 Mg pokryć dachowych zawierających azbest. W latach 2008-2010 demontowano więc przeciętnie 65,82 Mg płyt azbestowych. Przy zachowaniu obecnego tempa demontażu do roku 2032 zdemontowanych zostanie około 1452 Mg płyt azbestowych (demontaż 66 Mg rocznie przez okres 22 lat). W celu całkowitego wyeliminowania w gminie Kraśnik wyrobów zawierających azbest konieczne jest przyspieszenie tempa demontażu płyt azbestowych do poziomu co najmniej 245 Mg w skali roku.