

Rafał CHMIELEWSKI

## UNIESZKODLIWIANIE ODPADÓW W WARUNKACH FERMENTACJI BEZTLENOWEJ Z WYKORZYSTANIEM TZW. PRYZM ENERGETYCZNYCH NA PRZYKŁADZIE ZAKŁADU UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW W ZAKURZEWIE

### *Streszczenie*

*Zakład Unieszkodliwiania Odpadów w Zakurzewie funkcjonuje od marca 1997 roku. Pracujący w technologii szwedzkiej firmy SWECO jest drugim po składowisku w Braniewie, w którym odpady składowane są w tzw. pryzmach energetycznych. Regulowana temperatura i wilgotność pryzm sprzyja intensywnej produkcji metanu będącego efektem beztlenowej fermentacji frakcji organicznej odpadów. Powstały metan w procesie spalania przetworzony w energię elektryczną stanowić będzie jedno ze źródeł dochodu składowiska. Atutem technologii pryzm jest wielokrotne wykorzystywanie powierzchni eksploatacyjnej składowiska.*

### **I. CHARAKTERYSTYKA MIASTA I REGIONU GRUDZIĄDZKIEGO**

Na składowisko odpadów komunalnych w Zakurzewie przywożone są odpady z terenu miasta i gminy Grudziądz. Grudziądz, miasto malowniczo położone w dolinie Wisły i Osy, zamieszkałe jest przez ponad 100.000 mieszkańców. Miasto o bogatej historii, prawa miejskie uzyskało w 1291 roku, posiada mnóstwo zabytków i rozległą Starówkę przyległą do prawego brzegu Wisły oraz osiedla mieszkaniowe z nową zabudową zlokalizowane głównie w południowej części miasta.. Wskutek transformacji ustrojowych państwa większość dużych zakładów przemysłowych znacznie ograniczyła produkcję i zatrudnienie. Fakt ten ma oczywiście wpływ na skład odpadów powstających w mieście. Odpady przemysłowe powstają na niewielką skalę. Gmina Grudziądz to gmina o charakterze rolniczym z dużą ilością niewielkich gospodarstw bez sprecyzowanej produkcji. Charakterystyczną działalnością podmiejskich gospodarstw jest uprawa wczesnych odmian warzyw i kwiatów w tunelach foliowych. Zagadnienia gospodarki komunalnej na terenie miasta uregulowano odpowiednimi uchwałami Rady Miejskiej, brak jednak skutecznej motywacji skłaniającej mieszkańców do współudziału w racjonalnej gospodarce odpadami.

## 2. WYBÓR TECHNOLOGII UTYLIZACJI ODPADÓW ORAZ LOKALIZACJI SKŁADOWISKA DLA MIASTA GRUDZIĄDZA

Z powodu wyczerpywania się powierzchni eksploatacyjnej miejskiego wysypiska odpadów, na przełomie lat 80 i 90 władze samorządowe stanęły przed dylematem wyboru technologii nowego wysypiska. W związku ze znanym problemem uzyskania zgody na lokalizację wysypiska wybór padł na uznaną za stosunkowo najmniej uciążliwą dla środowiska technologię szwedzkiej firmy SWECO. W chwili wyboru, a więc w 1992 roku, nie funkcjonowało jeszcze w Polsce żadne składowisko tego typu a założenia projektowe opierano na wynikach badań na pilotażowej instalacji w szwedzkiej Hagby. Na etapie wyboru technologii rozpoczęto budowę bliźniaczej inwestycji w Braniewie, która została oddana do użytku w 1995 roku. Podstawowym atutem przemawiającym za inwestycją w technologii pryzm energetycznych była możliwość ponownego wykorzystania powierzchni składowiska po rozbiórce pryzm. Innym równie ważnym atutem, jak wówczas uważano, było założenie przyjmowania całego strumienia odpadów komunalnych i podobnych do komunalnych bez uprzedniej segregacji. Wykonana przez SWECO analiza ekonomiczna opierała się na założeniach, u podstaw których leżała sprzedaż wszystkich powstałych frakcji. Nie wysegregowanie odpadów niebezpiecznych, takich jak baterie, przeterminowane leki czy zużyte świetlówki, ze strumienia odpadów spowoduje w przyszłości ograniczenie możliwości wykorzystania powstałego kompostu, ale z powodzeniem będzie on mógł być zastosowany do przykrywania pryzm, a w przyszłości także w drogownictwie. Zakładano również sprzedaż odpadów nie rozłożonych w procesie fermentacji jako paliwa energetyczne.

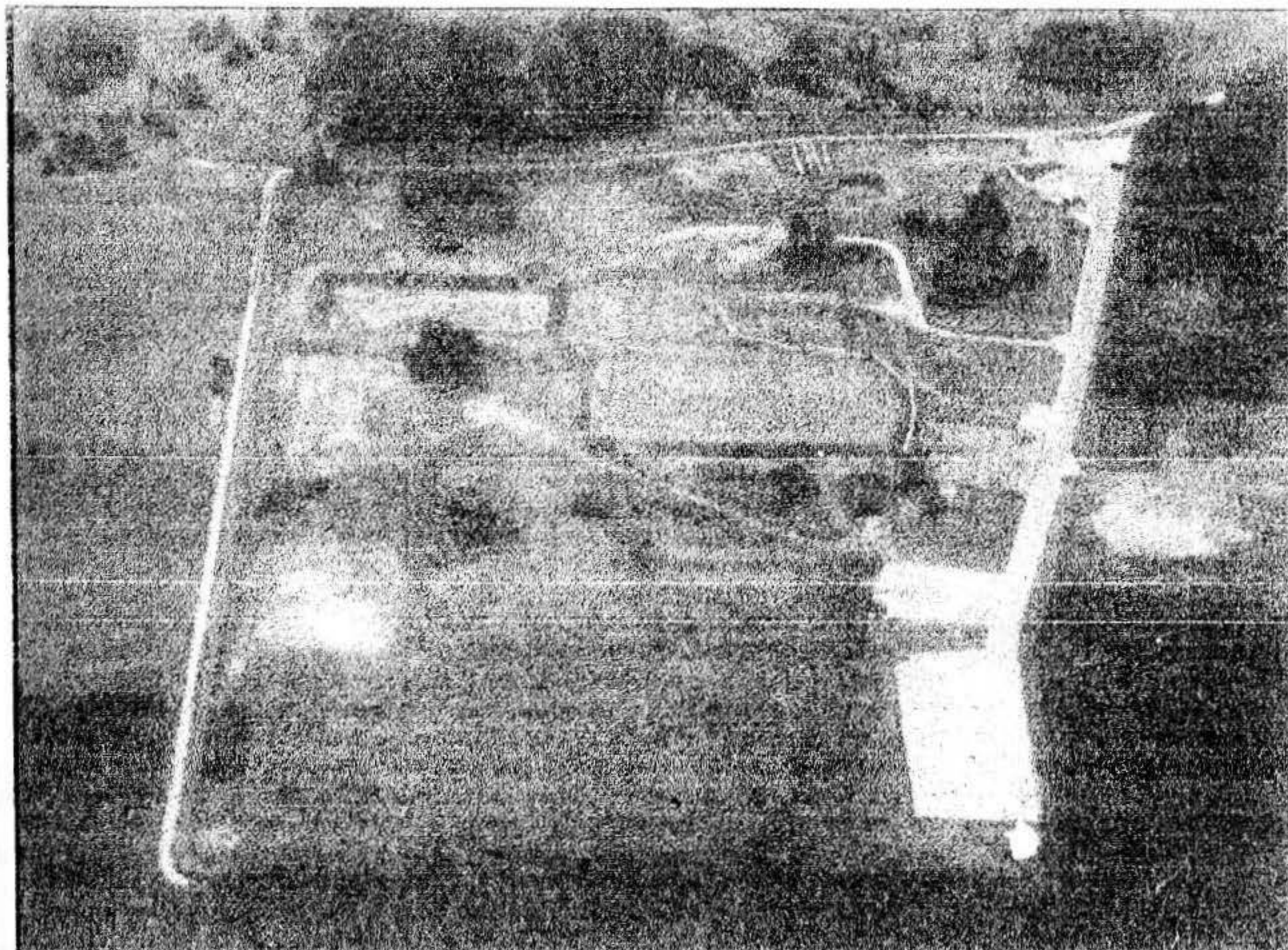
Aspektem przemawiającym za tą technologią były też zakładane niskie koszty eksploatacyjne wynikające z ograniczenia liczby zatrudnionych pracowników obsługi do zaledwie 6 osób, w tym 2 pracowników fizycznych. Kolejnym plusem miała być ograniczona uciążliwość dla sąsiadów wynikająca z małej powierzchni nie zabezpieczonych przed rozwiewaniem odpadów.

Składowisko zlokalizowane jest w miejscowości Zakurzewo znajdującej się na terenach Gminy Grudziądz, na wysokim prawym brzegu Wisły, ponad 60 m n. p. m., w odległości około 15 km w kierunku północnym od centrum Grudziądza. Ogólna powierzchnia składowiska wynosi 12,2 ha z czego ponad 2,5 ha to teren zarezerwowany na pryzmy a 2,4 ha to teren rezerwowany, który najprawdopodobniej wykorzystany zostanie do składowania sprasowanego odpadu internego po rozbiórce pryzm. Zgoda społeczna na lokalizację składowiska została uzyskana w drodze negocjacji, mieszkańcy uzyskali zapewnienie, że wybudowana zostanie świetlica i pawilon handlowy oraz, że w Zakładzie Unieszkodliwiania Odpadów zatrudnieni będą mieszkańcy okolicznych wsi.

## 3. OPIS SKŁADOWISKA I CIĄGU TECHNOLOGICZNEGO

Teren składowiska (Fot. 1) jest ogrodzony i monitorowany przez całą dobę. Wyeliminowano w ten sposób dostęp do odpadów osób postronnych. W skład infrastruktury składowiska wchodzi sieć dróg zewnętrznych, którą stanowią betonowe

droga dojazdowa oraz droga objazdowa ułożona z płyt betonowych. Pierwsza wykorzystywana jest przez pojazdy dojeżdżające do składowiska, druga pomyślana została jako droga awaryjna dla służb pożarniczych. Drogi technologiczne na terenie składowiska są w całości drogami betonowymi.



**Fot.1** Widok ogólny - Zakurzewo z lotu ptaka

### **3.1. Waga samochodowa**

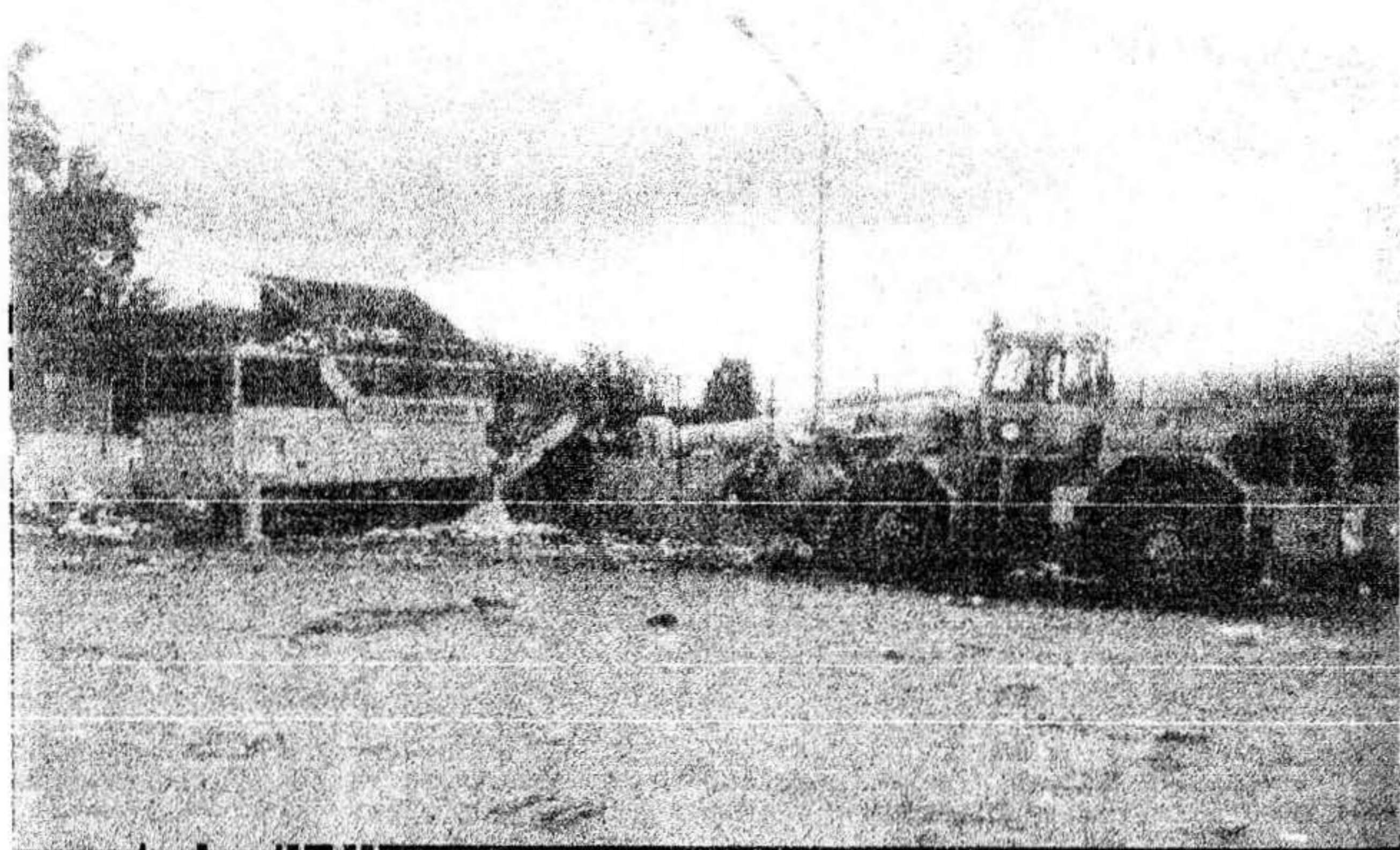
Pierwszym elementem ciągu technologicznego jest waga samochodowa SCHENCK DFT-E2 o wymiarach płyty najazdowej 10 m x 3 m. Umożliwia ona ważenie, rejestrację odpadu po jego zakwalifikowaniu przez wagowego w myśl obowiązującej klasyfikacji oraz sporządzanie różnorodnych zestawień i statystyk w formie wydruku komputerowego.

### **3.2. Plac sortowniczy z rozdrabniarką**

Po zważeniu pojazdy przejeżdżają na plac sortowniczy (Fot. 2). Plac o wymiarach 30 m x 30 m jest wybetonowany i ogrodzony 3m siatką ogrodzeniową. Samochód po rozładowaniu, bez kontaktu z wyładowanymi odpadami, wyjeżdża z placu. Pojazd, jeżeli nie jest wytarowany, podlega ponownemu ważeniu, kierowca odbiera fakturę za przyjęcie odpadów na składowisko i samochód przez brodzik dezynfekujący opuszcza składowisko.

Odpady rozprowadzane są równomiernie na części placu sortowniczego ładowarką

kołową Ł 34 produkcji Stalowej Woli, dwóch pracowników wybiera z odpadów spostrzeżone surowce wtórne oraz odpady mogące uszkodzić rozdrabniarkę.



**Fot. 2.** Plac sortowniczy z ładowarką Ł-35 i rozdrabniarką WR-3000M.

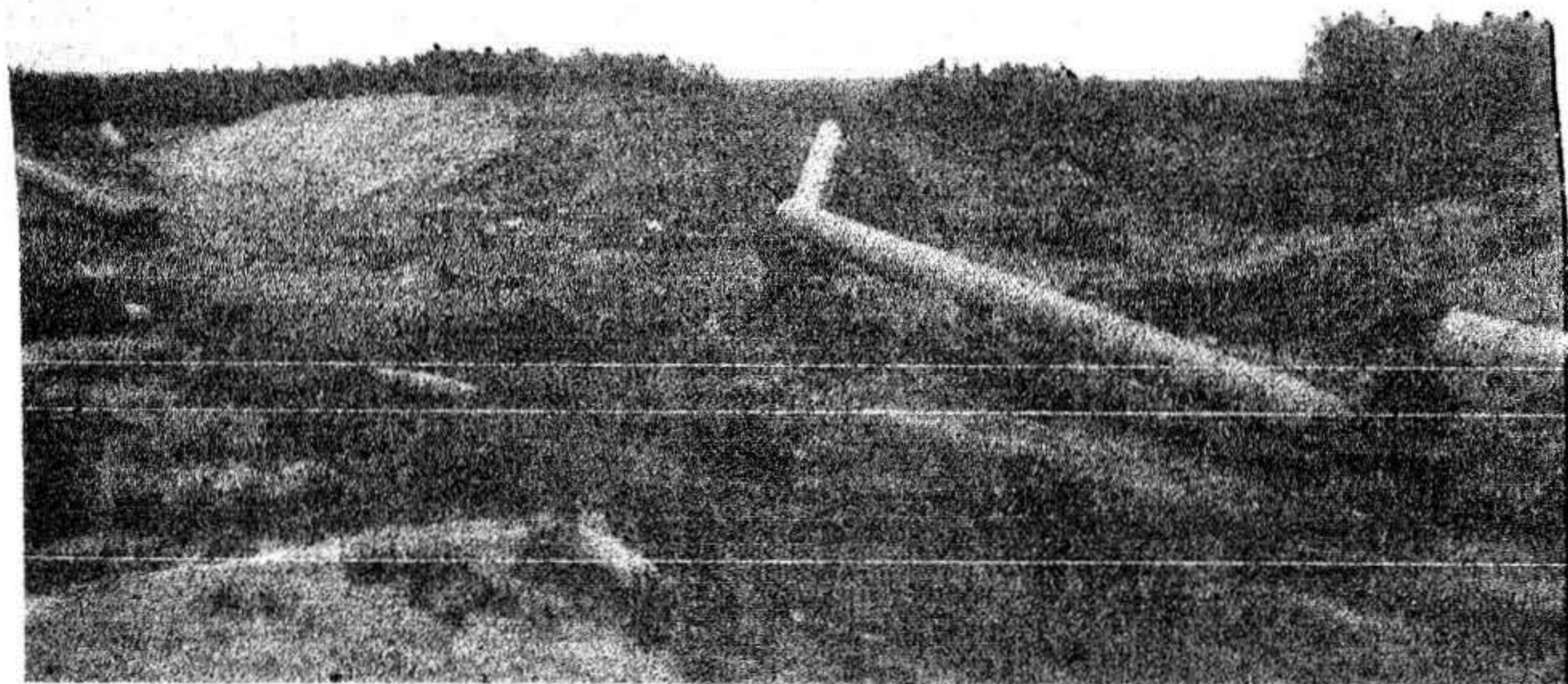
Następnie odpady za pomocą ładowarki podawane są do leja zasypowego rozdrabniarki WR-3000 M duńskiej firmy Niro. Rozdrabniarka kruszy odpady o gabarytach znacznie przekraczających wymiar  $1 \text{ dm}^3$ , rozrywa worki, miesza i homogenizuje odpady. Rozdrabniarka zasilana jest silnikiem spalinowym. Posiada dwa przeciwbieżne wały z zamontowanymi na nich nożami ruchomymi - po 11 na każdym wale obracające się i przechodzące przez tzw. stół tnący - noże stałe.

### 3.3. Pryzmy energetyczne wraz z ciągiem transporterów.

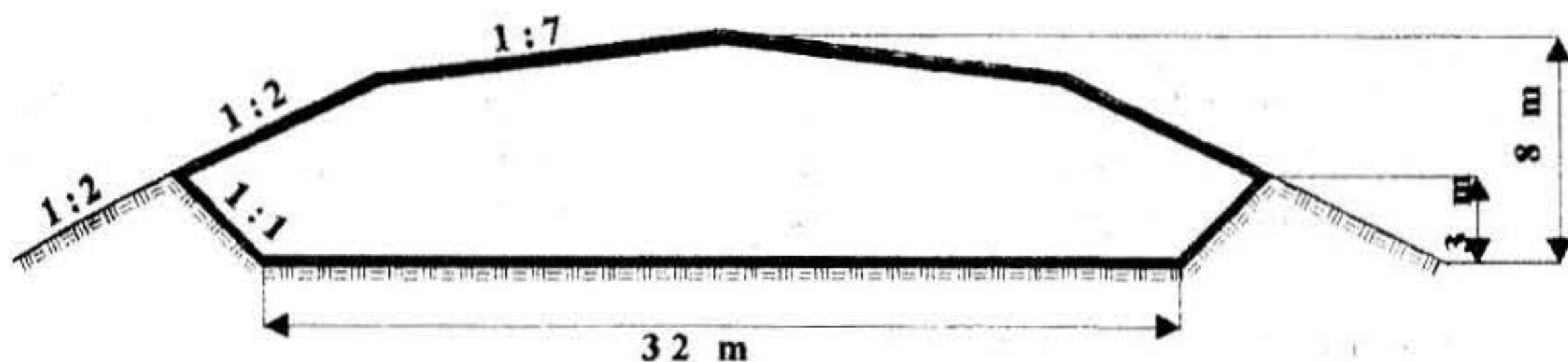
Odpady po rozdrobieniu podawane są na ciąg transporterów, którymi trafiają do pryzmy. Taśmociągi B 600 produkcji Fugo Konin (Fot. 3.), są transporterami górniczymi. Napędzane są silnikami elektrycznymi o mocy 3 kW, szerokość transportera wynosi 600 mm. Długość transportera wynosi 20 m, dotychczas wykorzystana ilość transporterów w ciągu wahała się od 4 do 10 a zależna była od usytuowania bieżącej pryzmy oraz od etapu jej zapełniania. W celu ograniczenia rozwiewania odpadów podczas transportu przenośniki zostały obudowane osłoną przeciwwietrzną. Płynność pracy przenośników zapewniają pracownicy, z których każdy ma przypisane 2 transportery. Pracownicy ci dbają też o czystość wokół taśmociągów. Miejsca przesypywania odpadów między taśmociągami zostały zabezpieczone specjalnymi kurtynami przeciwwietrznymi. Odpady doprowadzane są do pryzmy punktowo i rozprowadzone wewnątrz pryzmy ładowarką gąsienicową ŁG 175

C produkcji Stalowej Woli. Ładowarka formuje odpady w założony kształt pryzmy i jednocześnie zagęszcza je do  $600-800 \text{ kg/m}^3$ . Okresowo odpady przesypywane są 5-cio cm warstwą ziemi z wykorzystaniem sprzętu pracującego na składowisku. Ziemia pozyskiwana jest z terenu budowy kolejnych stanowisk pod odpady, gdyż składowisko budowane jest na bieżąco, w przypadku braku ziemi, z tzw. terenu rezerwowego.

Kształt pryzmy uwarunkowany jest technologią odzysku biogazu. Przygotowana niecka w przekroju stanowi odwrócony trapez o wysokości  $h=3 \text{ m}$ , rzut niecki daje prostokąt o wymiarach  $70 \times 38 \text{ m}$ . Niecka uszczelniona jest 50-cio cm warstwą gliny. Nasyp formowany z odpadów ma w przekroju kształt połączonych trapezu i trójkąta nałożonych na siebie o łącznej wysokości  $5 \text{ m}$ , całkowita miąższość odpadów wynosi więc  $8 \text{ m}$ . Boki dolnego trapezu mają nachylenie  $1:2$ , trójkąta natomiast  $1:7$ . Pryzma jest na bieżąco formowana i przykrywana 20-to cm warstwą ziemi (Rys. 1). Instalacja nawadniająca i odgazowująca zabijana jest po zakończeniu eksploatacji pryzmy.



Fot. 3. Transportery B 600, w tle ładowarka ŁG 175 C podczas formowania pryzmy.



Rys. 1. Przekrój poprzeczny pryzmy - schemat.

W przypadku awarii trwającej do 3 dni odpady są gromadzone na placu sortowniczym, gdy przerwa jest dłuższa odpady z pominięciem ciągu technologicznego kierowane powinny być do tzw. celi energetycznej. Jest to usytuowane w dogodnym pod względem dojazdu punkcie naturalne zagłębienie terenu, które zostało uszczelnione podobnie jak przyzmy gliną. Cella posiada instalację drenażową i jest przystosowana do zabicia instalacji odgazowującej i nawadniającej.

### **3.4. Instalacja drenażowa, nawadniająca i odgazowująca**

Zdeponowane w przyzmy odpady podlegają spontanicznym procesom biochemicznym, w wyniku których powstaje gaz wysypiskowy zwany biogazem. Decydujące znaczenie w jego powstawaniu mają bakterie metanowe, które po wyczerpaniu w złożu tlenu  $O_2$  i zakończeniu fermentacji tlenowej, rozpoczynają fermentację beztlenową złoża. Powstaje gaz składający się głównie z dwutlenku węgla  $CO_2$ , metanu  $CH_4$  oraz wody  $H_2O$  w postaci pary. W celu optymalizacji procesu, czyli uzyskania w powstającym gazie możliwie największej zawartości palnego metanu, konieczne jest sterowanie procesem poprzez utrzymywanie odpowiedniej temperatury i wilgotności w przyzmy oraz recyrkulowanie bakterii metanowych wraz z odciekami. W tym celu przyzma posiada system instalacji nawadniającej, drenażowej i odgazowującej złoża (Rys. 2.).

#### **3.4.1. Drenaż przyzmy**

Drenaż przyzmy stanowi rura perforowana ułożona w przekątnej podstawy przyzmy z nachyleniem do jednego z narożników, z którego rurą pełną odcieki odprowadzane są do studni zbiorczej wspólnej dla dwóch sąsiednich przyzm. Dno niecki nachylone jest w stronę rury drenażowej. Perforowane rury drenażowe ułożone są w żwirowej podsypce.

#### **3.4.2. Zbiorniki wód odciekowych**

Odcieki ze studni zbiorczej grawitacyjnie odprowadzone są do betonowego zbiornika wód odciekowych o objętości  $76 m^3$  połączonego z ziemnym zbiornikiem przelewowym uszczelnionym warstwą gliny. W betonowym zbiorniku wód odciekowych zainstalowana jest pompa wodna Grindex o maksymalnej wydajności  $1,9 m^3/min$ . Pompa tłoczy odcieki z powrotem do przyzm. W zbiorniku znajduje się też rurowy wymiennik ciepła powstającego w procesie produkcji energii elektrycznej. Wymiennik ten powinien pokryć straty ciepła w założonej ilości  $190 kW/h$  przy pełnym wykorzystaniu przyzm. Jego podstawowym zadaniem jest utrzymanie optymalnej dla przebiegających procesów fermentacyjnych temperatury w przyzmy, czyli około  $35^\circ C$ .

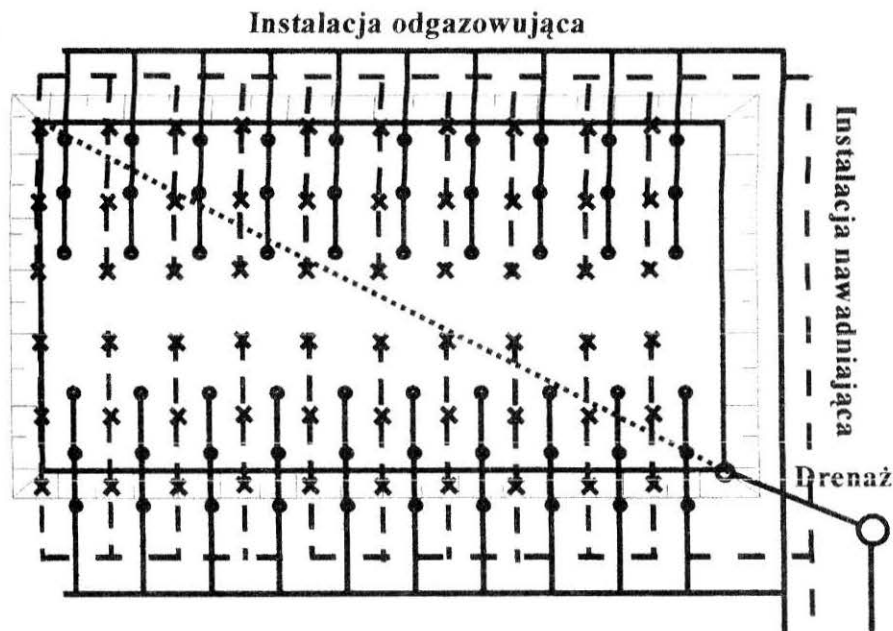
#### **3.4.3. Instalacja wód iniekcyjnych**

Zawracane ze zbiornika odcieki zraszają przyzmę utrzymując pożądaną wilgotność i temperaturę. Odcieki doprowadzone są do przyzmy systemem 60 perforowanych rur o długości  $1,5 m$ . Wydajność każdej studni iniekcyjnej to  $36 l/h$ .

#### **3.4.4. System wydobycia gazu z przyzmy**

Każda przyzma posiada własny system wydobycia gazu składający się z 60 studni gazowych z zaworami oraz izolowanej rury kolektora gazowego (Fot. 4). Kolektory

podłączone są do kolektorów zbiorczych ułożonych wzdłuż przymy, które łączą się następnie w kolektory główne. Maksymalny przepływ gazu na jaki zaprojektowane zostały kolektory zbiorcze to  $210 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie najbardziej intensywnej fazy procesu. Kolektor główny podłączony jest do stacji pompowania gazu.



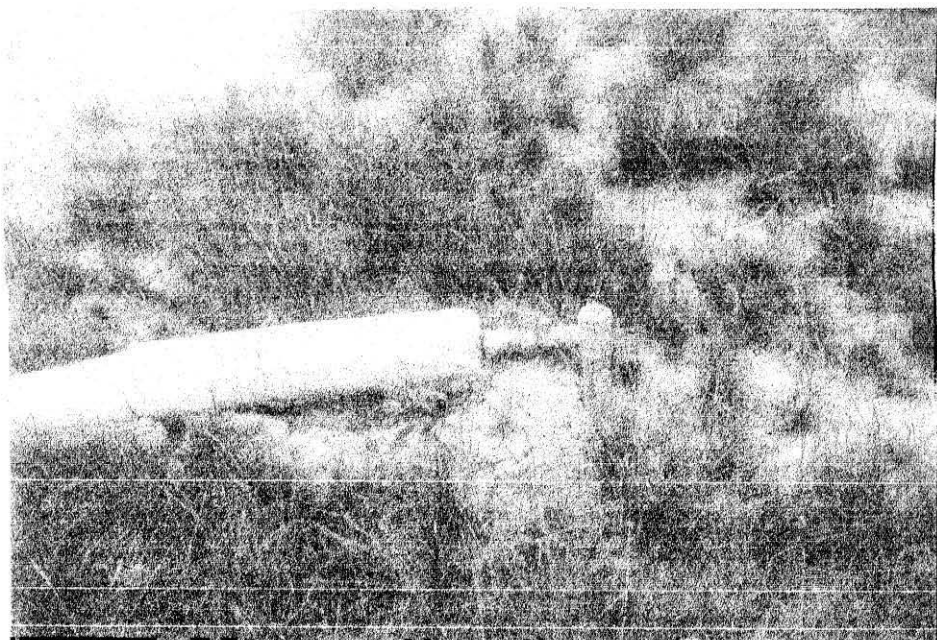
Rys. 2. Schemat instalacji nawadniającej, odgazowującej i drenażowej przymy

### 3.4.5. Stacja pompowania gazu i generator energii elektrycznej.

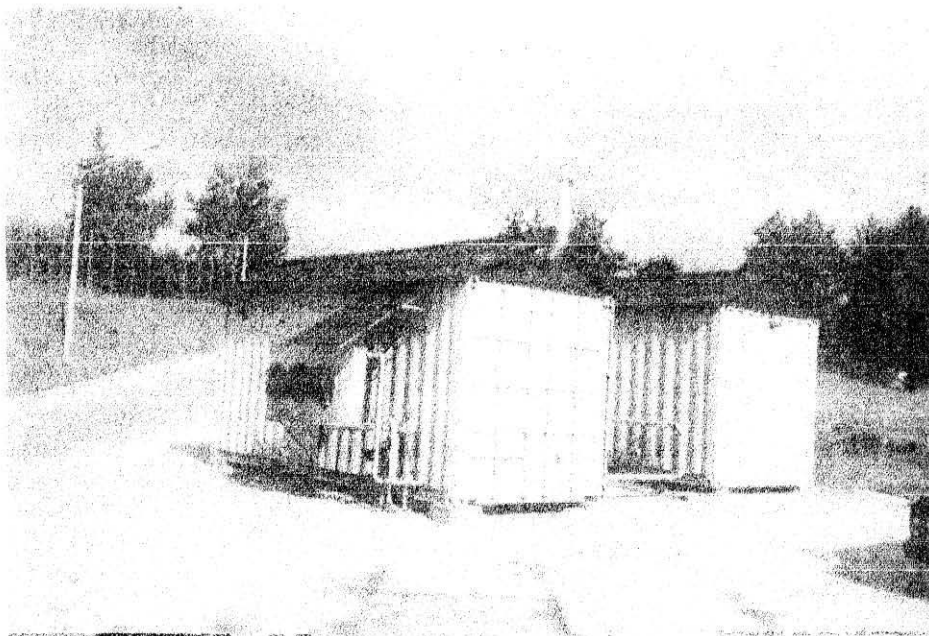
Kontenerowe stacja pomp oraz generator energii elektrycznej (Fot. 5 i 6) zaprojektowane i wykonane zostały przez szwedzką firmę LNV SERVICE Gothenburg. Stacja pomp posiada dwie dmuchawy z silnikami o mocy 3,5 i 5,5 kW, które uruchamiane będą w zależności od potrzeb. Generator o mocy elektrycznej 189 kW produkować będzie jednocześnie energię cieplną wykorzystywaną do podgrzewania odcieków.

### 3.5. Place składowe

Dodatkowym elementem składowiska są place składowe, na których składowane są przygotowane do sprzedaży surowce wtórne takie jak szkło, gruz, złom, opony samochodowe. Na nich odbywa się kruszenie szkła zwiększające jego ciężar właściwy, co obniża koszty transportu.



*Fot. 4. Studnia gazowa z zaworem i izolowanym kolektorem*



*Fot. 5. Kontenerowa stacja pomp i generator*



### 3.6. Urządzenia do rozbiórki pryzm

Założenia projektowe składowiska zakładają rozbiórkę pryzm po około 5 latach intensywnej ekstrakcji gazu. W swoim opracowaniu projektant lakonicznie wspomniał o konieczności rozbiórki pryzm, nie ma jednak żadnego opracowania co do technologii tejże rozbiórki. Urząd Miejski, właściciel składowiska dokonał wstępnego rozeznania rynku urządzeń do sortowania odpadów i zapowiedział współpracę z eksploatatorem celem wyboru najlepszych rozwiązań.



Fot. 6. Generator

### 3.7. Monitoring oddziaływania na środowisko

Na terenie składowiska i jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się trzy piezometry, z których okresowo pobierane są próbki wody do badania.

### 3.8. Działania wspomagające

Przedsiębiorstwo Usług Miejskich „PUM” sp. z o.o. prowadzi na terenie miasta selektywną zbiórkę odpadów u źródła. Od 1998 na terenie miasta rozstawiane są pojemniki do selektywnej zbiórki szkła i odpadów z tworzyw sztucznych. Zakup pojemników finansuje Urząd Miejski, zaś koszty bieżące ponosi „PUM” sp. z o.o. z opłat za wywóz odpadów. Obecnie pojemniki takie stoją w 340 punktach miasta.

## 4. DOŚWIADCZENIA Z EKSPLOATACJI SKŁADOWISKA

Składowisko przyjmuje odpady od 10 marca 1997 roku, eksploatatorem składowiska jest Przedsiębiorstwo Usług Miejskich „PUM” sp. z o.o. w Grudziądzu. Urząd Miejski ustalił listę odpadów, które mogą być przyjęte przez Zakład Unieszkodliwiania Odpadów w Zakurzewie. Na liście tej obok odpadów komunalnych z grupy 20 Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie klasyfikacji odpadów znajdują się odpady z przemysłu spożywczego oraz osady z oczyszczalni ścieków.

Cena za przyjęcie odpadów na składowisko ustalana jest corocznie na podstawie przewidywanych kosztów bieżących, zatwierdzana jest przez Radę Miejską, obowiązująca w roku 2000 to 45,00 zł/t netto. Cena ta nie uwzględnia amortyzacji i kosztów rozbiórki przyzmy a koszty założonych remontów głównych poniesie właściciel składowiska - Urząd Miejski.

Przedsiębiorstwo Usług Miejskich „PUM” sp. z o.o. jest głównym dostawcą odpadów na składowisko w Zakurzewie. Średnio 2,5 tys ton miesięcznie dostarczanych jest za pomocą 5 tradycyjnych pojazdów bezpylnych oraz 2 śmieciarek Super Medium produkcji Eko Cel Puck, które wykorzystywane są jako mobilne stacje przeładunkowe i jednorazowo zabierają od 18 do 22 kontenerów KP-7 m<sup>3</sup>, na których opieramy wywóz z nowych osiedli mieszkaniowych. Około 90 kursów „hakowców” do Zakurzewa każdego dnia zastąpiliśmy 4 kursami Super Medium. odpady dostarczają również klienci indywidualni.

Ponad trzyletnia eksploatacja składowiska zweryfikowała szwedzkie założenia w warunkach grudziądzkich.

W ZUO zatrudnionych jest 15 osób nie licząc stróży, którzy są pracownikami wynajętej firmy dozorującej mienie. Zakładana liczba pracowników nie byłaby w stanie utrzymać ciągłości pracy składowiska. Zastrzeżenia można mieć do niektórych z zastosowanych urządzeń i rozwiązań technologicznych. Rozdrabniarka WR 3000 M zużywa 45 l ON na godzinę pracy, jej awarie są bardzo kosztowne a czas ich usunięcia znacznie przekracza zakładane w dokumentacji okresy. Z tego powodu podczas najpoważniejszej z dotychczasowych awarii, gdy pękł jeden z wałów urządzenia, całkowicie zapełniona została cela energetyczna. Zastosowane taśmociągi okazały się zbyt wąskie a silniki je napędzające zbyt słabe. Mimo zastosowanych osłon lekka frakcja odpadów podczas transportu taśmociągami jest rozwiewana. Zbyt krótka okazała się też waga samochodowa, która ograniczyła możliwości zastosowania większych pojazdów do transportu odpadów. Uszczelnienie ziemnego zbiornika wód odciekowych wykonane z gliny jest niszczone przez zmieniający się poziom agresywnych wód odciekowych,

ponadto na etapie wykonawstwa natrafiono na trudności terenowe i instalację odciekową celi energetycznej podłączono bezpośrednio do zbiornika ziemnego, który tym samym przestał pełnić rolę zbiornika awaryjnego. Do dnia dzisiejszego system produkcji energii elektrycznej nie został uruchomiony ze względu na kłopoty z oprogramowaniem komputerowym systemu sterowania. Podczas przeprowadzonych prób ujawniono najpoważniejszy mankament całego systemu odgazowania, nie zauważony na etapie projektowania, mianowicie brak instalacji odwadniającej instalację gazową. Ze względu na charakter odpadów jak i ciągle zraszanie pryzm odciekami powstający gaz ma dużą wilgotność, która uniemożliwia jego spalanie.

Działania wspomagające, głównie prowadzenie selektywnej zbiórki odpadów przynosi pozytywne efekty. Ilość zbieranych w ten sposób odpadów systematycznie rośnie i w roku 1999 zebrano 240 t szkła i 80 t tworzyw sztucznych (głównie PET) co odpowiada 9.000 m<sup>3</sup> luźno usypanych odpadów i stanowi połowę założonej objętości pryzmy.

Dużym plusem transportu odpadów do pryzm taśmociągami jest brak kontaktu pojazdów z wyładowanymi odpadami. System ten przynosi pozytywne rezultaty w postaci znacznego ograniczenia awarii ogumienia oraz układów zawieszania pojazdów w porównaniu do tradycyjnej metody.

Przykrywanie odpadów na bieżąco podczas formowania pryzmy znacznie ogranicza efekty uboczne funkcjonowania składowiska. Znane z innych wysypisk ptaki roznoszące odpady po okolicy w Zakurzewie praktycznie nie występują, znacznie ograniczone jest też rozwiewanie odpadów i emisja odorów.

Wyniki przeprowadzonych badań wód w piezometrach są zadowalające, gdyż nie zauważono przekroczeń wartości zanieczyszczeń w porównaniu z badaniami tła czyli wód z tych samych studni przed uruchomieniem składowiska.

Prowadzone badania zawartości metanu w gazie wysypiskowym są również zadowalające. W chwili obecnej w biogazie z pryzmy IA, której eksploatację zakończono w lipcu 1998 roku, metan stanowi 67%, z pryzmy IB, której eksploatację zakończono w czerwcu 1999 roku, zawartość metanu wynosi 65%.

## 5. PODSUMOWANIE

Składowisko funkcjonuje od 10 marca 1997 roku, z dwu i pół miesięczną przerwą na zakończenie dotychczasowego grudziądzkiego wysypiska. Na koniec czerwca 2000 roku pryzmy IA i IB były zakończone, przykryte i z zabita instalacją czekały na uruchomienie zespołu prądotwórczego. Pryzma IIB została zakończona, prowadzono prace polegające na montażu instalacji odgazowującej i nawadniającej, pryzma IIA wypełniona była w 50%. Przewidywane jej zamknięcie to koniec października 2000. Cella energetyczna była zakończona i przykryta. Na składowisku zdeponowano łącznie blisko 82.000 t odpadów.

Urząd Miejski podjął prace nad przeprojektowaniem składowiska. Zdecydowano się na budowę zamiast sześciu kolejnych pryzm, jednej dużej podzielonej na cztery budowane sukcesywnie kwatery. W związku ze zwiększeniem powierzchni czynnej składowiska jak i dotychczasowymi problemami z wodami odciekowymi zdecydowano się na przeprojektowanie zbiornika wód odciekowych. W celu dostosowania składowiska do

standardów unijnych zmieniony zostanie system uszczelnień składowiska. Zastosowana zostanie 2 mm folia HDPE ze zwiększoną wytrzymałością dzięki zastosowaniu geowłókniny i warstwy filtracyjnej. Wszystkie zmiany mają na celu zwiększenie pojemności czynnej składowiska i odsunięcie w czasie planowanej rozbiórki przyzmu, poprawę efektywności składowiska i zmniejszenie kosztów eksploatacji. Zmianie ulegnie również nie dopracowana jeszcze technologia rozbiórki przyzmu.

Założenia Techniczno Ekonomiczne Składowiska Odpadów Komunalnych dla miasta Grudziądza opracowane przez SWECO, które stanowią część przyjętej do realizacji dokumentacji, zakładały zakup w 2000 roku urządzeń do rozbiórki przyzmu, sortowania i belowania odpadów. Opracowanie zakładało koszt urządzeń na poziomie 2,2 mln SEK co odpowiada 1,2 mln zł. Realizacja tej inwestycji, choć zapewne przekroczy zakładane koszty, zaowocuje wykorzystaniem najważniejszego argumentu, jaki przemawiał za wyborem technologii SWECO, czyli ponownego użytkowania powierzchni eksploatacyjnej składowiska i rozwiąże problem grudziądzkich odpadów na wiele lat.

Pryzmy w Zakurzewie powstają na bieżąco, na bieżąco poprawiane są niedociągnięcia konstrukcyjne i eksploatacyjne. Zerwanie kontraktu ze SWECO spowodowało, że zarówno właściciel jak i eksploatacja muszą się uczyć na błędach. Dobra współpraca pomiędzy nimi przyczynia się do modyfikacji technologii i dostosowania jej do bieżących potrzeb i warunków lokalnych.

Uważamy, że błędne było założenie przyjmowania całości surowego odpadu, do przyzmu kierowany winien być przesegregowany odpad mokry o możliwie największej zawartości frakcji organicznej, w tym również nadmiar osadu czynnego z projektowanej oczyszczalni ścieków. Wylimitowałyby to uciążliwą rozbiórkę przyzmu. Należy jednak pamiętać o zmianie morfologii odpadów po okresie transformacji państwa, od etapu badań, na przełomie lat 80 i 90, zawartość tworzyw sztucznych stale wzrasta a frakcji organicznej maleje. W związku z powyższym urządzenia do segregacji, które zgodnie z dokumentacją winny być wykorzystywane do rozbiórki przyzmu, powinny być naszym zdaniem zastosowane do eliminacji balastu już na etapie budowy przyzmu. Niezbędne wydaje się też rozszerzenie programu selektywnej zbiórki i prowadzenie jej na wzór zachodni. Dałoby to możliwość pełnego wykorzystania tej interesującej technologii z korzyścią zarówno dla środowiska jak i dla mieszkańców.

## 6. LITERATURA

- [1] WOJCIECHOWSKI Andrzej: *Zintegrowane systemy gospodarki odpadami komunalnymi. Zagadnienia techniczno-organizacyjne*. Fundusz Współpracy Warszawa (1998)
- [2] *Wysypisko śmieci Grudziądz. Podręcznik eksploatacji*. SWECO Consalting Worldwide Sztokholm (1996)
- [3] *Wysypisko śmieci Grudziądz. Dokumentacja techniczna*. SWECO Consalting Worldwide Sztokholm (1995)
- [4] NOWAKOWSKI Stefan: *Odgazowanie w procesie rekultywacji*. Przegląd Komunalny 6/2000