

*Stefan Satora*

## **GOSPODARKA ODPADAMI W GMINIE TRZCIANA**

### **Streszczenie**

Przedmiotem opracowania jest gospodarka wszelkimi odpadami powstającymi na terenie gminy Trzciana w powiecie bocheńskim. Gmina ta o powierzchni 4167,8 ha zamieszкана jest obecnie przez 5182 mieszkańców. Wytwarza ją obecnie 228,1 Mg·rok<sup>-1</sup> odpadów komunalnych stanowiących ok. 20% ogólnej masy tych odpadów ocenianej na 1189,6 Mg·rok<sup>-1</sup> oraz 4,3 Mg·rok<sup>-1</sup> osadów ściekowych, 1151,6 Mg·rok<sup>-1</sup> odpadów powstałych w sektorze gospodarczym, 5,1 Mg·rok<sup>-1</sup> odpadów niebezpiecznych, 6,2 Mg·rok<sup>-1</sup> zużytych akumulatorów ołowiowych, 0,2 Mg·rok<sup>-1</sup> odpadów medycznych, 0,02 Mg·rok<sup>-1</sup> odpadów weterynaryjnych i ok. 21,0 Mg·rok<sup>-1</sup> zużytych opon. Łącznie na terenie gminy powstaje 2378,0 Mg·rok<sup>-1</sup> odpadów.

Badana gmina pod względem posiadanej infrastruktury jest dość zaniedbana, nie ma wodociągów grupowych (jedynie parę wodociągów osiedlowych i w większości zagrodowe) i nie jest skanalizowana. Brak na niej zorganizowanych wysypisk oraz punktów gromadzenia odpadów. Funkcjonuje od paru lat jedynie system workowy odbierania odpadów oraz w rejonie cmentarzy system kontenerowy.

Wzrost liczby mieszkańców w najbliższych latach spowoduje zwiększenie ilości powstających różnego rodzaju odpadów, których łączną ilość do 2014 roku szacuje się na 2268,2 Mg w przypadku odpadów komunalnych i 6298,4 Mg dla wszystkich odpadów powstających w gminie Trzciana. Wzrost ilości odpadów w okresie długoterminowym osiągnie więc 177,7%. Niektóre odpady podlegają odzyskowi lub recyklingowi. W ramach odpadów komunalnych do 2014 roku z łącznej ich ilości wynoszącej 2268,2 Mg odzyskowi i recyklingowi podlegać będzie 1139,5 Mg czyli blisko 50% (49,8%).

**Słowa kluczowe:** gospodarka odpadami, odpady komunalne, biodegradowalne, wielkogabarytowe, opakowaniowe i niebezpieczne, strumienie odpadów

## WPROWADZENIE

Na terenach wiejskich tak w poszczególnych gospodarstwach, jak i w innych obiektach towarzyszących powstają różnego rodzaju odpady, które oznaczają każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do ich pozbycia się jest obowiązany. Główną grupę stanowią odpady powstające w gospodarstwach domowych, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych noszą one nazwę odpadów komunalnych [Żegadło 1998]. Do wytwórców odpadów komunalnych obok gospodarstw domowych należą również obiekty handlowo-usługowe, restauracje, stołówki, punkty gastronomiczne, instytucje i urzędy, ulice, place, parki i cmentarze oraz inne obiekty infrastruktury komunalnej [Hawryszko 2001]. Odpady komunalne tworzą 18 strumieni (tab. 2) obejmujących takie składniki odpadów, jak ulegające biodegradacji odpady kuchenne i zielone, papier i tektura (nieopakowaniowe), opakowania z papieru i tektury oraz tworzywa sztuczne (nieopakowaniowe), szkło (nieopakowaniowe), opakowania wielomateriałowe, z tworzyw sztucznych i ze szkła, metale, opakowania z blachy i aluminium, tekstylia, drobna frakcja popiołowa, odpady mineralne, wielkogabarytowe, budowlane i niebezpieczne.

Pozostałe odpady powstające w gminie to osady ściekowe, odpady powstające w sektorze gospodarczym oraz szczególne rodzaje odpadów (zawierające azbest, pestycydy, medyczne i weterynaryjne, zużyte pojazdy i opony).

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce aktami prawnymi gospodarka odpadami należy do zadań własnych gminy. Została ona szczegółowo przedstawiona w planie gospodarki odpadami dla gminy Trzciana wykonanym i zatwierdzonym w latach 2004–2005 [Satora i in. 2005]. Zawarte w nim dane za lata 2000–2003 dla części odpadów (zbieranych) dotyczą ilości faktycznie zbieranych, dla wszystkich komunalnych natomiast jako ilości obliczone. Obliczone ilości odpadów dotyczą także lat 2006 i 2014.

Niniejsze opracowanie ma na celu charakterystykę gminy rolniczej oraz rodzaju i ilości powstających w niej odpadów w latach 2002–2006 i 2014.

## CHARAKTERYSTYKA TERENU

Gmina Trzciana znajduje się w południowej części powiatu bocheńskiego w województwie małopolskim. Od zachodu sąsiaduje z gminą Łapanów, od wschodu z gminą Żegocina, od południa z gminą Limanowa (powiatem limanowskim), a od północy z gminą Nowy Wiśnicz. Zajmuje powierzchnię 4167,8 ha i jest zamieszkała przez 5182 osób. W skład gminy wchodzi 7 sołectw (wsi) – Łąka Dolna, Kamionna, Kierlikówka, Leszczyna, Ujazd, Rdzawa i Trzciana.

Gmina położona jest w obrębie dwóch dużych jednostek morfologicznych (mezoregionów) Karpat Zachodnich, jakimi są Pogórze Wiśnickie i Beskid Wyspowy. Beskid Wyspowy obejmuje najbardziej południową część gminy, pozostałą natomiast Pogórze Wiśnickie. Najniżej położony teren gminy z rzędną 226 m n.p.m. znajduje się w jej północnej części, w rejonie ujścia potoku Cichawa, a najwyższej zlokalizowany w obrębie G. Kamionna (801,3 m n.p.m.) w południowej części.

Pod względem geologicznym teren gminy usytuowany jest w Karpatach zewnętrznych – fliszowych w północnej części płaszczowin (jednostek) śląskiej i magurskiej.

Cieki powierzchniowe (Cichawa, p. Sanecki i Pluskawka) występujące na terenie gminy są prawostronnymi dopływami rzeki Stradomki zasilającej w wodę Rabę.

Użytki rolne łącznie w gminie Trzciana zajmują powierzchnię około 2744 ha, tj. 62,2% powierzchni gminy, w tym największy udział mają grunty orne – 1716 ha, łąki – 677 ha, pastwiska – 160 ha, sady – 167 ha, lasy i grunty leśne 941 ha oraz pozostałe grunty 243 ha.

Charakterystyczne kierunki produkcji w poszczególnych miejscowościach przedstawiają się następująco:

- w Trzcianie, Kierlikówce, Rdzawie i Ujeździe – dominuje hodowla bydła i trzody chlewnej,
- w Leszczynie, sadownictwo i ogrodnictwo,
- w Kamionnej, produkcja owoców miękkich,
- w Łące Dolnej, warzywnictwo gruntowe.

Średnia wielkość gospodarstw w gminie wynosi 2,8 ha, a powierzchnia użytków przypadająca na 1 mieszkańca 0,59 ha [Satora in. 2005].

Ogólna powierzchnia lasów i zadrzewień wynosi 868,55 ha (lasy i grunty leśne 802 ha), co stanowi ok. 21% całkowitej powierzchni gminy. Większe powierzchnie leśne koncentrują się w południowej części gminy, w rejonie Kamionnej.

Na terenie gminy istnieje jedna oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna EKO-CLEAR 30 o faktycznej przepustowości  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$  obsługująca 39 gospodarstw. Przy długości sieci kanalizacyjnej 0,6 km, wskaźnik dostępności sieci kanalizacyjnej wynosi 3,2 %, natomiast ilość odprowadzanych ścieków  $6 \text{ tys. m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$  [Satora i in. 2005].

Na terenie gminy zarejestrowane są 174 podmioty gospodarcze. Przewagę stanowią jednostki sektora prywatnego. W usługach remontowo-budowlanych zatrudnionych jest 2% mieszkańców (ok. 100 osób), w handlu ok. 1,1% mieszkańców (ok. 55 osób), ok. 1,8% zatrudnionych jest w szkolnictwie oraz edukacji. Głównymi zakładami na terenie gminy są „Exodus” – zakład uboju i przetwórstwa drobiu w Trzcianie zatrudniający 56 osób i „Gallod” – zakład produkcji lodów w Leszczynie zatrudniający 51 osób, „Hydrosprzęt” – mechanika maszyn i urządzeń hydraulicznych. Pozostałe zakłady w gminie (ślusarsko-tokarskie, stolarnie, tartaki) to firmy o znacznie mniejszej skali, zatrudniające po kilku pracowników.

#### **AKTUALNY I PERSPEKTYWICZNY STAN GOSPODARKI ODPADAMI**

Mieszkańcy gminy Trzciana gromadzą odpady komunalne w specjalnie do tego przeznaczonych workach (niebieskich, białych i czarnych) oraz w paru kontenerach rozmieszczonych na terenie gminy. Odpady te wywożone są poza teren gminy 2 razy w miesiącu, a złom i szkło 1 raz w miesiącu. W wyniku selektywnej zbiórki odpadów w 2002 i 2003 roku wydzielono następujące ilości surowców wtórnych:

- złom – 74,5 Mg i 77,2 Mg,
- szkło – 110 Mg · 2003 rok,
- odpady komunalne – 282 ,1 i 290,4 Mg.

Na terenie gminy Trzciana brak obiektów do odzysku, recyklingu oraz unieszkodliwiania odpadów komunalnych.

Ilość odpadów komunalnych rzeczywiście wytwarzanych na terenie gminy w wieloleciu 2000–2003 systematycznie malała (tab. 1).

Przedstawione wielkości szczególnie dla lat 2002 i 2003 w niewielkim stopniu odbiegają od teoretycznie obliczonych ilości odpadów wynoszących  $0,056 \text{ Mg} \cdot \text{M}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$  obejmujących siedem strumieni (tab. 2). W omawianej gminie część odpadów związana z pozostałymi 11 strumieniami nie była zbierana i mogła trafiać albo na niezarejestrowane dzikie wysypiska odpadów lub wykorzystywana w najbliższym sąsiedztwie domostw (gruz, popioły).

**Tabela 1.** Ilość odpadów faktycznie wyprowadzanych z terenu gminy w latach 2000–2003 [Satora i in. 2005]

**Table 1.** Total quantity of registered wastes produced in the Trzciana commune during the years 2000-2003

Lp.	Rok	Liczba mieszkańców	Ilość odpadów komunalnych (Mg·rok <sup>-1</sup> lub Mg·M <sup>-1</sup> ·rok <sup>-1</sup> )	
			na rok	na mieszkańca
1.	2000	5064	433,7	0,0856
2.	2001	5072	590,87*	0,1165
3.	2002	5113	290,4	0,0568
4.	2003	5135	282,075	0,0549

\* – bez segregacji odpadów

**Tabela 2.** Skład morfologiczny oraz ilość odpadów komunalnych możliwa do wytworzenia na terenie gminy Trzciana w latach 2003 i 2006

**Table 2.** Morphological composition and quantity of municipal wastes possible to produce in the Trzciana commune area during the years 2003 and 2006

Lp.	Składnik odpadów	2003	2006	
		(Mg)	(Mg)	(%)
1.	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	113,54	115,82	9,74
2.	Odpady zielone	21,26	22,08	1,86
3.	Papier i tektura (nieopakowaniowe)	54,64	56,38	4,74
4.	Opakowania z papieru i tektury	79,23	81,72	6,87
5.	Opakowania wielomateriałowe	8,88	9,17	0,77
6.	Tworzywa sztuczne (nieopakowaniowe)	107,99	110,07	9,25
7.	Opakowania z tworzyw sztucznych	34,76	35,44	2,98
8.	Szkło (nieopakowaniowe)	5,14	5,29	0,44
9.	Opakowania ze szkła	97,00	100,27	8,43
10.	Metale	23,36	23,84	2,00
11.	Opakowania z blachy	8,37	8,55	0,72
12.	Opakowania z aluminium	2,41	2,49	0,21
13.	Tekstylia	23,88	24,61	2,07
14.	Odpady mineralne	68,55	68,82	5,79
15.	Drobna frakcja popiołowa	206,84	203,34	17,09
16.	Odpady wielkogabarytowe	77,03	82,45	6,93
17.	Odpady budowlane	205,40	228,06	19,16
18.	Odpady niebezpieczne	10,27	11,30	0,95
Ogółem		1148,5	1189,6	100

Skład morfologiczny oraz ilość poszczególnych składników odpadów komunalnych aktualnie możliwych do wytworzenia na terenie gminy Trzciana została zestawiona w tabeli 2. Przedstawione w tabeli liczby wskazują na to, że największa ilość odpadów możliwych do wytworzenia w 2006 roku na terenie gminy Trzciana związana jest z drobną frakcją popiołową oraz odpadami budowlanymi i wynosi odpowiednio 208,3 Mg (19,2% ogółu odpadów) i 228,1 Mg (17,1%), w dalszej kolejności z odpadami kuchennymi ulegającymi biodegradacji i nieopakowanymi tworzywami sztucznymi (stanowiącymi odpowiednio 9,7 i 9,3% ogółu).

Przy założeniu odpowiednich wielkości wskaźników generowania strumieni odpadów przewiduje się, że w roku 2014 łączna ilość odpadów komunalnych na terenie gminy wynosić będzie 1243 Mg, czyli wzrośnie o 4,54% w stosunku do okresu obecnego.

Na terenie gminy nie prowadzono dotychczas selektywnej zbiórki odpadów z tworzyw sztucznych, wielkogabarytowych i związanych z drobną frakcją popiołową, biodegradowalnych oraz budowlano-remontowych wydzielonych ze strumienia odpadów komunalnych.

Drobna frakcja popiołowa oraz gruz budowlany wykorzystywany był najczęściej do utwardzania lub zmniejszania w zimie poślizgu nawierzchni dróg wiejskich, a odpady biodegradowalne były kompostowane lub częściej palone.

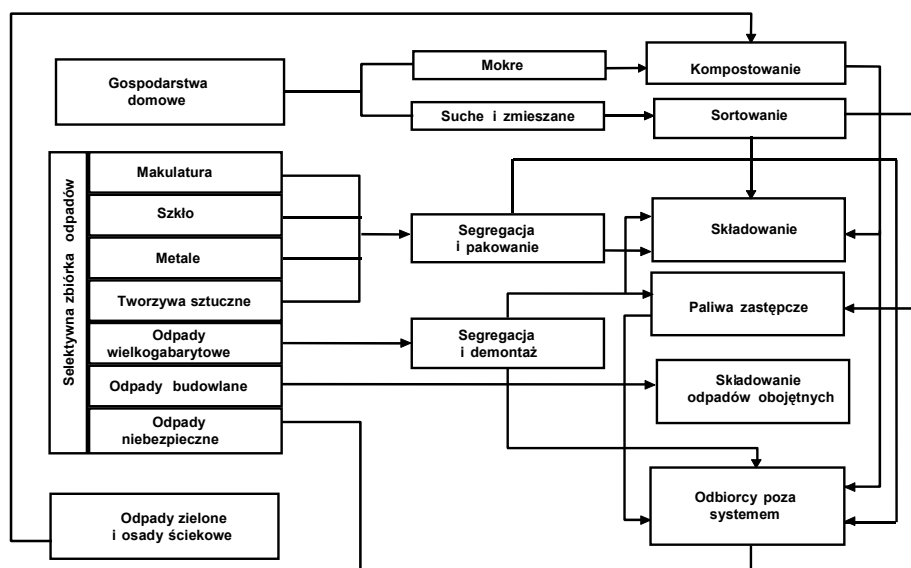
Obliczona łączna ilość odpadów biodegradowalnych w 2003 roku wynosiła 268,66 Mg, a w 2006 roku 276,00 Mg. W skład ich wchodziły odpady kuchenne i zielone, papier i tektura (nieopakowaniowe) oraz opakowania z papieru i tektury. W okresie długoterminowym w roku 2014 zostanie wytworzonych 286,01 Mg·rok<sup>-1</sup> odpadów biodegradowalnych.

Wywozem odpadów komunalnych odbieranych od mieszkańców zajmują się następujące podmioty gospodarcze:

- Firma „Traszkan” z Zegardowic 105,
- Gminna Spółdzielnia Samopomoc Chłopska Żegocina.

Obecnie od mieszkańców Gminy odbierane są odpady zmieszane zgodnie z ustalonym harmonogramem, które wywożone są poza teren gminy na składowiska odpadów w Ujkowie Starym na Śląsku.

Zgodnie z prawnie określonymi zasadami należy na terenie gminy minimalizować powstawanie odpadów komunalnych, zapewnić odzysk i unieszkodliwianie odpadów oraz bezpieczne składowanie tych odpadów, których nie da się poddać systemowi odzysku lub unieszkodliwiania w inny sposób. Proponowany jest system gospodarki odpadami przedstawiony na rysunku 1.



**Rysunek 1.** Przykładowy schemat systemu gospodarki odpadami komunalnymi w gminie Trzciana

**Figure 1.** Hypothetical diagram of municipal wastes management system in the Trzciana commune area

Przedstawiony system powinien zachować cechy otwartości na współpracę z innymi podmiotami gospodarczymi na terenie gminy Trzciana oraz poza nią.

Proponowanymi rozwiązaniami są tutaj:

- odzysk i unieszkodliwianie odpadów ulegających biodegradacji,
- odzysk surowców wtórnych ze strumienia odpadów komunalnych,
- wydzielenie odpadów opakowaniowych ze strumienia odpadów komunalnych,
- wydzielenie odpadów wielkogabarytowych i budowlano-remontowych ze strumienia odpadów komunalnych,
- wydzielenie odpadów niebezpiecznych ze strumienia odpadów komunalnych i stworzenie punktu odbioru i magazynowania tego typu odpadów w celu ich dostarczenia do miejsca docelowego unieszkodliwienia.

Rozpatrywane rozwiązania techniczno-organizacyjne dotyczące gospodarki odpadami na terenie gminy powinny służyć ograniczeniu

uciążliwości odpadów dla środowiska, poprawie wyglądu oraz estetyki gminy Trzciana.

Następnym rodzajem odpadów wytwarzanych w gminie są **komunalne osady ściekowe** będące produktem ubocznym powstającym w procesie oczyszczania ścieków. Ilość i rodzaj osadów ściekowych uzależniona jest od technologii oczyszczania ścieków. W gminie Trzciana w skali roku wytwarzanych jest obecnie ok. 4,3 Mg·rok<sup>-1</sup> osadów ściekowych. Są one przekazywane do oczyszczalni w Łąckie Górnej w gminie Żegocina. Skratki po zwapnowaniu wywożone są w workach poza gminę na wysypisko w Ujkowie Starym na Śląsku. W następnych latach do odbioru ustabilizowanych osadów ściekowych zobowiązała się firma BIO SOLID Spółka z o.o. Dębno 335.

W okresie perspektywicznym do roku 2014 ilość osadów będzie w niewielkim stopniu wzrastała, utrzymując się na poziomie około 10 Mg rocznie. Przy przyłączeniu wszystkich gospodarstw do kanalizacji ilość powstających osadów przy zagęszczeniu 18% s.m.o, może wynieść 413,5 Mg·rok<sup>-1</sup>, a przy zagęszczeniu 3% s.m.o. 2482,0 Mg·rok<sup>-1</sup> [Oleszkiewicz 1998].

**Odpadami powstałymi w sektorze gospodarczym** na terenie omawianej gminy są osady z zakładowych oczyszczalni ścieków, żuźle i popioły paleniskowe, ścieki sanitarne ze zbiornika, odpady z toczenia i piłowania żelaza, sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne, obornik zwierzęcy, opakowania z tworzyw sztucznych i papieru oraz zużyte opony. Ich ilość wytworzona w 2003 roku wynosiła 1151,6 Mg. Obornik, czyli odchody zwierzęce, jest na podstawie podpisanych umów odbierany wprost z miejsca powstawania przez indywidualnych rolników. Niesegregowane odpady odbierane i wywożone są przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe E-KOM-BUD S.c. z Bochni ul. Popka 14, odpady z toczenia usuwane są co 2 miesiące przez Spółkę CRAPEX z Krakowa, zawartość zbiorników bezodpływowych wywożona jest do oczyszczalni w Żegocinie, a zużyte sorbenty, materiały filtracyjne i inne wymienione w tabeli wywożone są na wysypisko w Żegocinie.

Na terenie gminy powstają również **odpady niebezpieczne**, do których zaliczyć należy oleje silnikowe przepracowane, odpady olejowe i smarowe niezawierające związków chlorowcopochodnych, baterie i akumulatory ołowiowe, odpady z czyszczenia zbiorników paliw oraz materiały konstrukcyjne zawierające azbest. W roku 2003 wytworzono tych odpadów 5,11 Mg.



Oleje odpadowe smarowe, przepracowane wykorzystywane są w miejscu, gdzie są stosowane do konserwacji maszyn i sprzętu rolniczego. Zużyte akumulatory są przechowywane i przekazywane firmie uprawnionej do skupu w odstępach 6-letnich.

Najbliżej omawianej gminy składowiskiem przemysłowym, na którym można składować odpady niebezpieczne jest składowisko „Nad Białą” Zakładów Azotowych S.A. w Tarnowie.

W okresie perspektywicznym do 2014 roku ilość wytwarzanych odpadów z sektora gospodarczego, niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne będzie się kształtować na poziomie lat 2002–2003. Nastąpi jedynie zmiana niektórych rodzajów odpadów wytwarzanych na terenie gminy. Związane to będzie z wejściem Polski do Unii Europejskiej, a co za tym idzie, zmianą niektórych gałęzi produkcji oraz technologii stosowanych w chwili obecnej.

**Zużyte akumulatory ołowiowe** poddaje się procesowi odzysku ołowiu i kwasu siarkowego w firmach zlokalizowanych poza terenem powiatu bocheńskiego, tj. „Orzeł Biały” S.A. w Bytomiu oraz „Baterpol” Sp. z o.o. w Świętochłowicach. Aktualnie prowadzi się zbiórkę akumulatorów na terenie gminy zgodnie z wymogami prawa, tzn. zużyte akumulatory są odbierane przez sprzedawców lub przez firmy je wymieniające. Firmy i punkty sprzedaży przekazują zużyte akumulatory firmom posiadającym stosowne zezwolenia na transport, odzysk lub unieszkodliwianie tego typu odpadów. Na terenie gminy zbiórka baterii działa jeszcze bardzo słabo, aktualnie jest na etapie wdrażania. Na terenie gminy Trzciana zachodzi potrzeba wymiany 1873 sztuk akumulatorów ołowiowych średnio w odstępach 3–4-letnich. W roku 2003 w gminie Trzciana wymienionych zostało 1376 akumulatorów z samochodów osobowych (wymiana co 3,5 roku), co daje masę zużytych akumulatorów wynoszącą 4,72 Mg·rok<sup>-1</sup>.

Na terenie gminy wymieniono też 63 akumulatory z samochodów ciężarowych (wymiana co 3 lata) o łącznej masie 0,71 Mg·rok<sup>-1</sup> oraz 412 akumulatorów z ciągników rolniczych i 19 z kombajnów (wymiana co 4 lata), przy czym akumulatory w ciągnikach i kombajnach występowały najczęściej parami, co dwukrotnie zwiększyło ich liczbę i dało masę 0,73 Mg·rok<sup>-1</sup>. Łączna szacunkowa waga wszystkich akumulatorów powstałych w ciągu jednego roku w gminie Trzciana nieco przekraczała 6,2 Mg.

Na terenie gminy istnieje duży problem z **odpadami zawierającymi azbest**. Przeprowadzony na terenie gminy wyrywkowy

wywiad połączony z liczeniem liczby budynków (tak mieszkalnych, jak i gospodarczych) z pokryciem dachowym eternitowym oraz innymi podobnymi materiałami wskazywał na to, że na obszarze gminy Trzciana procentowy udział budynków mających pokrycie eternitem w stosunku do pozostałych wynosił w roku 2003 od 25 do 51% (średnio 40%). Przy ogólnej powierzchni dachów wynoszącej 220 m<sup>2</sup> dało to wagę eternitu wynoszącą 2420,0 Mg. Ilość eternitu azbestowego przypadająca więc na 1 mieszkańca w 2003 roku wynosiła 472 kg·M<sup>-1</sup>.

Do **odpadów medycznych** wytwarzanych na terenie gminy zaliczono substancje stałe, ciekłe i gazowe powstające w wyniku prowadzenia leczenia, diagnozowania oraz profilaktyki medycznej. Odpady te powstają w jednym gabinecie lekarskim-stomatologicznym i poradni z przychodnią (Gminnym Zakładzie Opieki Zdrowotnej) w których zatrudnionych jest 5 lekarzy i 8 pielęgniarek. W obiektach tych w latach 2001–2003 powstawało od 0,119 do 0,187 Mg·rok<sup>-1</sup> odpadów medycznych. Odpady medyczne pochodzące z gminy Trzciana wywożone są do utylizacji poza granicę gminy przez Małopolską Kolumnę Transportu Sanitarnego w Tarnowie.

Przewiduje się, że do roku 2014 zwiększy się ilość odpadów medycznych do 0,557 Mg·rok<sup>-1</sup>.

Ilość aktualnie wytwarzanych **odpadów weterynaryjnych** przez służby weterynaryjne na terenie gminy Trzciana nie jest możliwa do określenia, ponieważ ewidencja powstawania tego typu odpadów nie była dotychczas prowadzona. Przyjmuje się, że na terenie Trzciany powstające odpady weterynaryjne stanowią 10% wytworzonych odpadów medycznych, wynosząc w 2003 roku 0,019 Mg·rok<sup>-1</sup>.

Do 2014 roku przewiduje się ilość odpadów weterynaryjnych w wysokości 0,021 Mg·rok<sup>-1</sup>.

Następnym odrębnym rodzajem odpadów są **zużyte opony**, których zasoby są trudne do określenia ze względu na brak na terenie gminy jakiegokolwiek ich ewidencji. W Planie Gospodarki Odpadami dla gminy Trzciana [Satora i in. 2005] przyjęto wskaźnik na poziomie 4 kg opon na mieszkańca. Oszacowanie ilości zużytych opon nastąpiło na podstawie ilości zarejestrowanych samochodów, uwzględniając średni 5-letni czas użytkowania opony. Przyjmując aktualną liczbę pojazdów mających koła z oponami, ustalono na terenie gminy liczbę opon wynoszącą 7377. Zużyte opony mogą być zagospodarowywane poprzez bieżnikowanie, recykling materiałowy lub spalanie z odzy-

skiem energii. Na terenie gminy może zdarzać się, że opony palone są w przydomowych kotłowniach lub na terenie przylegających pól. Często również zużyte opony są porzucane w miejscach do tego nieprzeznaczonych, tworząc w ten sposób albo tzw. „dzikie wysypiska” lub po prostu są wrzucane do pojemników przeznaczonych wyłącznie na odpady komunalne. Niekiedy obsadza się nimi kwietniki (służą jako wazon). Znajdujące się w bliskim sąsiedztwie, na terenie województwa małopolskiego, Cementownie Nowa Huta S.A., BIPRO-CEMWAP S.A. Kraków lub „GÓRKA CEMENT” Trzebinia w pełni zaspokajają potrzeby województwa małopolskiego w zakresie utylizacji zużytych opon.

### **PODSUMOWANIE I WNIOSKI**

Wszelkiego rodzaju odpady powstające czy w gospodarstwach domowych, czy też jednostkach gospodarczych stają się w dzisiejszych czasach coraz większym problemem. Na terenie omawianej gminy problem ten narasta z roku na rok, ponieważ powstaje coraz większa ilość odpadów, z którymi coś trzeba zrobić. Badana gmina pod względem posiadanej infrastruktury jest dość zaniedbana, ponieważ nie tylko, że nie ma wodociągów grupowych (jedynie parę wodociągów osiedlowych i w większości zagrodowe), ale też nie jest skanalizowana. Brak na niej zorganizowanych wysypisk oraz punktów gromadzenia odpadów. Funkcjonuje od paru lat jedynie system workowy odbierania odpadów oraz w rejonie cmentarzy system kontenerowy. Liczba ludności wynosząca w 2003 roku 5135, 2006 – 5182 będzie systematycznie wzrastała, osiągając w 2014 roku liczbę 5337 osób, nastąpi więc wzrost ludności o prawie 3%. Wzrost liczby mieszkańców spowoduje wzrost ilości powstających różnego rodzaju odpadów, których łączną ilość szacuje się w 2014 roku w wielkości 2268,29 Mg w przypadku odpadów komunalnych i 6298,41 Mg dla wszystkich odpadów powstających w gminie Trzciana. Wzrost ilości odpadów w okresie długoterminowym osiągnie więc 177,7%. Niektóre (tab. 3) odpady podlegają odzyskowi lub recyklingowi. W ramach odpadów komunalnych w 2014 roku z łącznej ich ilości wynoszącej 2268,29 Mg odzyskowi i recyklingowi podlegać będzie 1139,57 Mg czyli blisko 50% (49,76%).

**Tabela 3.** Zestawienie ilości odpadów wytwarzanych obecnie i w perspektywie w gminie Trzciana [Satora i in. 2005]

**Table 3.** Statement of waste quantity produced actually and in the future in the Trzciana commune area [Satora i in. 2005].

Lp.	Rodzaj odpadów	Ilość odpadów w roku (Mg·rok <sup>-1</sup> )		Odzysk lub recykling (Mg·rok <sup>-1</sup> )
		2003	2014	
1.	Komunalne ogółem	1148,50	1243,00	569,80
2.	Biodegradowalne	268,66	286,01	183,72
3.	Opakowaniowe	230,66	247,48	119,39
4.	Wielkogabarytowe	77,03	84,91	59,40
5.	Budowlane	205,40	259,43	155,65
6.	Tworzywa sztuczne	142,75	147,46	51,61
7.	Niebezpieczne (komunalne)	10,27	11,63	–
8.	Z sektora gospodarczego	1151,60	1151,60	–
9.	Komunalne osady ściekowe	4,30	413,50	–
10.	Azbest	0,5	2420,00	–
11.	Niebezpieczne (gospodarcze)	5,11	5,11	–
12.	Akumulatory Pb	4,72	6,30	–
13.	Opony (samochody, maszyny)	20,54	21,4	–
14.	Odpady medyczne	0,187	0,557	–
15.	Odpady weterynaryjne	0,019	0,021	–
	Ogółem	3270,2	6298,4	1139,6

Przeprowadzona analiza gospodarki odpadami prowadzona w gminie Trzciana upoważnia do sformułowania następujących wniosków:

1. Obecnie w gminie Trzciana został rozpoczęty proces zorganizowanego usuwania odpadów komunalnych. Funkcjonuje system workowy, który usuwa 228,1 Mg·rok<sup>-1</sup> odpadów stanowiących ok. 20% ogólnej masy odpadów komunalnych.

2. Wykonany i zatwierdzony w 2005 roku Plan gospodarki odpadami gminy Trzciana będzie wdrożony i spowoduje w najbliższym czasie poprawę gospodarki odpadami poprzez segregację, kompostowanie, składowanie i ich usuwanie.

3. W okresie długoterminowym do 2014 roku nastąpi na terenie gminy znaczny, prawie 178% wzrost ilości odpadów z których część stanowiąca 50% odpadów komunalnych podlegać będzie odzyskowi i recyklingowi.

4. Bardzo ważnym elementem gospodarki odpadami na terenie gminy jest usystematyzowanie gospodarki odpadami, wprowadzenie systemu edukacyjno-informacyjnego uświadamiającego mieszkańców gminy o potrzebie selektywnej zbiórki odpadów oraz budowa niezbędnej infrastruktury z zakresu gospodarki odpadami

## BIBLIOGRAFIA

- Hawryszko B. *Podstawowe założenia do Programu Gospodarki Odpadami Komunalnymi dla Gminy*. Praca dyplomowa, AGH Wydz. Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Kraków 2001.
- Oleszkiewicz J. *Gospodarka osadami ściekowymi*. Poradnik decydenta, LEM s.c. Kraków 1998.
- Satora S., Kaczor G., Bergel T. *Plan gospodarki odpadami dla gminy Trzciana*. Kraków 2005.
- Żegadło M. *Gospodarka odpadami komunalnymi*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1998.

dr inż. Stefan Satora  
Katedra Zaopatrzenia Osiedli w Wodę i Kanalizacji AR  
Al. Mickiewicza 24/28, 31-120 Kraków

Recenzent: *Prof. dr hab. Stanisław Węglarczyk*

*Stefan Satora*

## WASTES MANAGEMENT IN THE TRZCIANA COMMUNE

### SUMMARY

The subject of this elaboration is the management of wastes that are generated on the Trzciana community area in Bochnia County. This commune at 4167,8 ha a surface actually has 5182 inhabitants that produce nowadays about 20% (228,1 Mg·year<sup>-1</sup>) of all municipal wastes. The total mass of wastes generated in this area is being estimated for about 2378,0 Mg·year<sup>-1</sup> that includes municipal wastes (1189 Mg·year<sup>-1</sup>), sewage sludge (4,3 Mg·year<sup>-1</sup>), industrial wastes (1151,6 Mg·year<sup>-1</sup>), hazardous wastes (5,1 Mg·year<sup>-1</sup>), used lead accumulators (6,2 Mg·year<sup>-1</sup>), medical wastes (0,2 Mg·year<sup>-1</sup>), veterinary wastes (0,02 Mg·year<sup>-1</sup>) and used tyres (21,0 Mg·year<sup>-1</sup>).

In respect to its own infrastructure, the analysed commune is neglected, doesn't have group water supply system and it isn't sewerred. There is also lack of controlled landfill sites and points of stockpiling wastes in this area. For the last few years only sack and container system near cemeteries have worked.

It is estimated that by the year 2014, population growth in the Trzciana commune will result in increasing quantity of total wastes up to about 6298,4 Mg (177,7% of present wastes production) and municipal wastes up to ca. 2268,2 Mg. Subsequently, recovery and recycling technology will cut municipal wastes production by about 1139,5 Mg (49,8%).

**Key words:** Wastes management, municipal wastes, biodegradationable, large-size, packaging and hazardous, stream wastes