

PRZESTRZENNE UWARUNKOWANIA GOSPODARKI ODPADAMI W ŚRODOWISKU ZAMIESZKANIA

JUDYTA WESOŁOWSKA

STRESZCZENIE

Każda działalność człowieka generuje powstawanie odpadów. W ostatnich dekadach ilość odpadów zaczęła się znacząco zwiększać, jednocześnie zagrażając ludziom i środowisku ze względu na zawartość substancji szkodliwych, taki jak plastik, metale ciężkie i groźne dla środowiska substancje chemiczne. Prowadzona obecnie polityka gospodarki odpadami zobowiązuje do eliminacji tych substancji ze składowisk, ogólnego zmniejszenia ilości odpadów deponowanych na składowiskach oraz zwiększenia frakcji odzyskiwanych do wtórnego wykorzystania. Działania tego typu powodują, że już na etapie gospodarstw domowych odpady powinny być segregowane na co najmniej cztery frakcje. W celu określenia wpływu gospodarki odpadami na zagospodarowanie

najbliższego otoczenia człowieka, czyli gospodarstwa domowego, niezbędne jest przeanalizowanie systemu gospodarki odpadami na poszczególnych szczeblach powstawania odpadów, ich gromadzenia i segregacji - do momentu przekazania ich do dalszej obróbki, utylizacji lub składowania. W niniejszym artykule starano się przedstawić możliwości nowych rozwiązań, pozwalających na takie gospodarowanie przestrzenią w miejscu zamieszkania, aby ograniczać miejsce zajmowane przez odpady.

Słowa kluczowe: planowanie przestrzenne, gospodarka odpadami, środowisko zamieszkania

SPATIAL DETERMINANTS OF WASTE MANAGEMENT IN THE HOME ENVIRONMENT

ABSTRACT

Every human activity generates waste. In recent decades, the amount of waste started to significantly increase at the same time threatening people and the environment due to the content of harmful substances such as plastics, heavy metals and dangerous chemicals. The current waste management policy requires elimination of these substances from landfills, reducing the overall amount of waste deposited in landfills and increase in the fraction recovered for recycling. At the level of household waste should be segregated, at least into four fractions. In order to determine the impact

of waste management for the development of man's closest environment, ie household, it is necessary to analyze the waste management system at various levels resulting from the waste collection and segregation until their transfer to further treatment, disposal or landfilling. This article seeks to provide propositions for new solutions to such management of space at home to reduce the space occupied by the waste.

Key words: spatial planning, waste management, home environment

1. Główne aspekty związane z przestrzennymi uwarunkowaniami gospodarki odpadami

Problem właściwie prowadzonej gospodarki odpadami musi być obecnie analizowany na wszystkich poziomach zarządzania i planowania przestrzennego. Jest on nierozzerwalnie związany z ideą

zrównoważonego rozwoju¹, a dla wielu osób i władz miast jest jedną z trudniejszych kwestii w kształtowaniu zdrowego i bezkonfliktowego środowiska zamieszkania².

Gospodarka odpadami stwarza szereg problemów społecznych. Wynikają one z obaw, że przetwarzanie odpadów na odcinku wytwórca-składowisko

¹ W. Pęski, *Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast*, Warszawa 1999, s. 265.

² Ze względu na zmiany w *Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach*, Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 628 z późn. zm. i *Ustawie*

z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości w gminach, Dz.U. 1996 Nr 132 poz. 622, to gminy mają obowiązek tworzyć plany gospodarki odpadami, powodujące ograniczenie ilości odpadów trafiających na składowiska.

wpływie negatywnie na środowisko zamieszkania i zdrowie. Stąd też protesty mieszkańców przeciwko lokalizacji w sąsiedztwie miejsc ich zamieszkania takich obiektów, jak spalarnie odpadów, kompostownie, miejsca segregacji odpadów. Na tym etapie koniecznością stają się negocjacje oraz edukacja społeczna, w drodze których trzeba przekonywać, że gospodarka odpadami może być przyjazna dla środowiska przyrodniczego, jak też poprawić jakość środowiska zamieszkania. Nowoczesne rozwiązania w zakresie utylizacji i unieszkodliwiania odpadów poprzez stosowane technologie eliminują potencjalne zagrożenia. Organizacja zbiórki, segregacji i utylizacji odpadów może zminimalizować ilość miejsc ewentualnej ich styczności z przestrzenią życia społecznego.

Zasady zrównoważonego rozwoju oraz wprowadzane przepisy prawa nakazują minimalizację ilości odpadów trafiających na składowiska. W tym celu gospodarka odpadami skoncentrowana jest na badaniu drogi, którą odpady przebywają od rejonu wytworzenia do rejonu składowania. Na drodze tej zidentyfikowano szereg miejsc, w których występuje możliwość efektywnego zmniejszenia ilości odpadów, przeznaczonych do bezpośredniego składowania³. Należą do nich: selekcjonowanie odpadów u źródła, kompostowanie i recykling, dzięki którym cel, jakim jest zmniejszenie ilości odpadów deponowanych na składowiskach, można łatwiej osiągnąć. Podstawą urzeczywistnienia tych działań jest edukacja.

Jedną z ważniejszych kwestii dotyczących zagospodarowywania odpadów jest stworzenie w obrębie mieszkania, domu, działki czy osiedla miejsca na pojemniki do gromadzenia odpadów. Rodzaj pojemników oraz sposób odbioru odpadów będą związane z ilością oraz frakcjami odpadów wytwarzanych na danym terenie.

W gospodarowaniu przestrzenią staje przed planistami problem uwzględniania miejsc gromadzenia odpadów w rejonach ich powstawania, miejsc niezbędnych dla ich sortowania, recyklingu, unieszkodliwiania i w ostateczności składowania.

2. Ilość odpadów a miejsce ich powstawania

Miejsca powstawania odpadów we współczesnym świecie znacznie się poszerzyły i zwielokrotniły. Występują one w każdej dziedzinie gospodarki, w największym stopniu wynikają ze współczesnych zasad wymiany towarowej. Rynek towarów wymaga dziś odpowiedniego opakowania każdego sprzedawanego produktu. Coraz częstsze są opakowania jednorazowego użycia i nie biodegradowalne. Gospodarka opakowaniami wplata się zatem w gospodarkę odpadami i wymaga szczególnego uwzględnienia w gospodarce rynkowej. W wielu krajach wprowadza się prawne i fiskalne przepisy, mające na celu zmniejszenie ilości opakowań jednorazowego użycia.

Odpady powstające w gospodarstwach domowych to w znacznym stopniu opakowania, makulatura, odpady organiczne, a także zużyty sprzęt, meble, odpady pobudowlane⁴. Część z nich powstaje w cyklu codziennym, część natomiast powstaje sporadycznie lub w dłuższych cyklach czasowych. Charakterystyka i struktura odpadów w gospodarstwach domowych wymaga zatem organizacji służb miejskich odpowiednio dostosowanej do ich charakterystyki, w zależności od typu i intensywności zabudowy mieszkaniowej. Inaczej trzeba organizować zbiórkę odpadów w zabudowie wielorodzinnej, a inaczej w zabudowie jednorodzinnej.

W zabudowie jednorodzinnej, w której istnieją możliwości lokalizacji na terenie działki punktu tymczasowego gromadzenia odpadów wywarzanych codziennie, odbiór nieczystości może odbywać się rzadziej. Odbiór odpadów z domów jednorodzinnych powinien odbywać się raz w tygodniu⁵. Z analiz rynku firm odbierających odpady wynika, że w zabudowie jednorodzinnej odpady częściej są odbierane w cyklach „przynajmniej raz w miesiącu”⁶ lub raz na dwa tygodnie. Ilość odpadów wytwarzanych zależy w szczególności od liczby osób zamieszkujące gospodarstwo, jak również jest zmienny w rozkładzie tygodniowym i miesięcznym⁷. Szczególnie duże wahania ilościowe odpadów są widoczne między inny-

³ J. M. Chmielewski, *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Warszawa 2010, s. 246.

⁴ Cz. Rosik-Dulewska, *Podstawy gospodarki odpadami*, Warszawa 2010, s.50-51, 66.

⁵ A. Jędraszko, *Komunalna gospodarka odpadami w Niemczech na przykładzie Stuttgartu*, Warszawa 1997, s. 45.

⁶ Badania własne przeprowadzona na podstawie rozmów z przedstawicielami polskich firm zajmujących się odbiorem odpadów. Zapis „przynajmniej raz w miesiącu” jest podawany w umowach na odbiór śmieci.

⁷ I. Tałałaj, *Gospodarka odpadami komunalnymi*, Białystok 2008, s. 46-47.

mi w małych miejscowościach turystycznych, gdzie wzrost ilości odpadów jest widoczny w sezonach wypoczynkowych.

W zabudowie wielorodzinnej, ze względu na zwartość zabudowy oraz wyższą gęstość zaludnienia, a przez to większą ilość odpadów powstającą każdego dnia, odpady muszą być odbierane znacznie częściej, nawet codziennie. Przy uwzględnieniu obowiązku segregacji odpadów, altany śmieciowe stają się miejscami, gdzie są ustawione pojemniki na poszczególne frakcje odpadów do powtórnego wykorzystania tj. papier, plastik, metal, szkło.

Z badań wynika, że typ jednostki osadniczej ma znaczący wpływ na rodzaj odpadów wytwarzanych w gospodarstwach domowych (tab. 1)⁸. Na terenach wiejskich, gdzie istnieje możliwość zagospodarowania odpadów organicznych, które stanowią największe źródło emisji metanu ze składowisk⁹, stanowią one najmniejszy procent odpadów komunalnych odbieranych przez odpowiednie służby. Przeważająca część odpadów to popiół, gruz oraz stłuczka ceramiczna, z czego najwięcej stanowi popiół z palenisk pojawiający się w sezonie zimowym, co wynika ze sposobu ogrzewania (systemy grzewcze na węgiel). Znaczącą część odpadów stanowią również odpady niebezpieczne, tj. opakowania po nawozach, smarach czy olejach, które nie powinny być mieszane z pozostałymi odpadami, a przekazywane do odpowiednich zakładów zajmujących się utylizacją odpadów niebezpiecznych.

Przy analizie odpadów z obszarów miejskich największy problem stanowią frakcje organiczne. W zabudowie jednorodzinnej niektóre gospodarstwa posiadają przydomowe kompostownie, powalające na przerabianie odpadów organicznych na własne potrzeby. Niestety, w zabudowie wielorodzinnej, szczególnie intensywnej, jest to niemożliwe do zrealizowania, przez co odpady tego typu trafiają, wraz ze strumieniem pozostałych odpadów komunalnych, na składowiska.

W każdym typie zabudowy można zaobserwować, że w ostatnich dekadach znaczącą część wszystkich odpadów stanowią odpady opakowaniowe, czyli plastiki, papier i tektura, szkło oraz metal. Stanowią one ok. 25% wszystkich odpadów¹⁰. Są to jednak substancje, które należy poddawać recyklingowi,

a co za tym idzie, tworzyć możliwości przestrzenne do ich selektywnej zbiórki, poprzez zachęcanie do wydzielania ich z ogólnego strumienia odpadów komunalnych już u źródła.

Grupy odpadów	Tereny wiejskie	Małe i średnie miasta (10 000-50 000 mieszkańców)	Duże miasta (ponad 100 000 mieszkańców)
Odpady organiczne	10	25	32
Papier i karton	10	12	16
Szkło	12	12	9
Plastik	8	8	10
Metal	6	5	4
Tekstylnia	4	3	2
Skóry	10	4	3
Odpady niebezpieczne	4	1	1
Pozostałe (popiół, gruz, ceramika)	38	30	20

Tab. 1. Średni skład grupowy odpadów komunalnych (w % masy) w zależności rodzaju jednostki osadniczej. Źródło: K. d'Obryn, E. Szalińska, *Odpady komunalne* Kraków 2005, s. 16; za A. Wojciechowski *Zintegrowany system gospodarki odpadami komunalnymi. Zagadnienia techniczno-organizacyjne*, Warszawa 1998

3. Odpady w gospodarstwach domowych

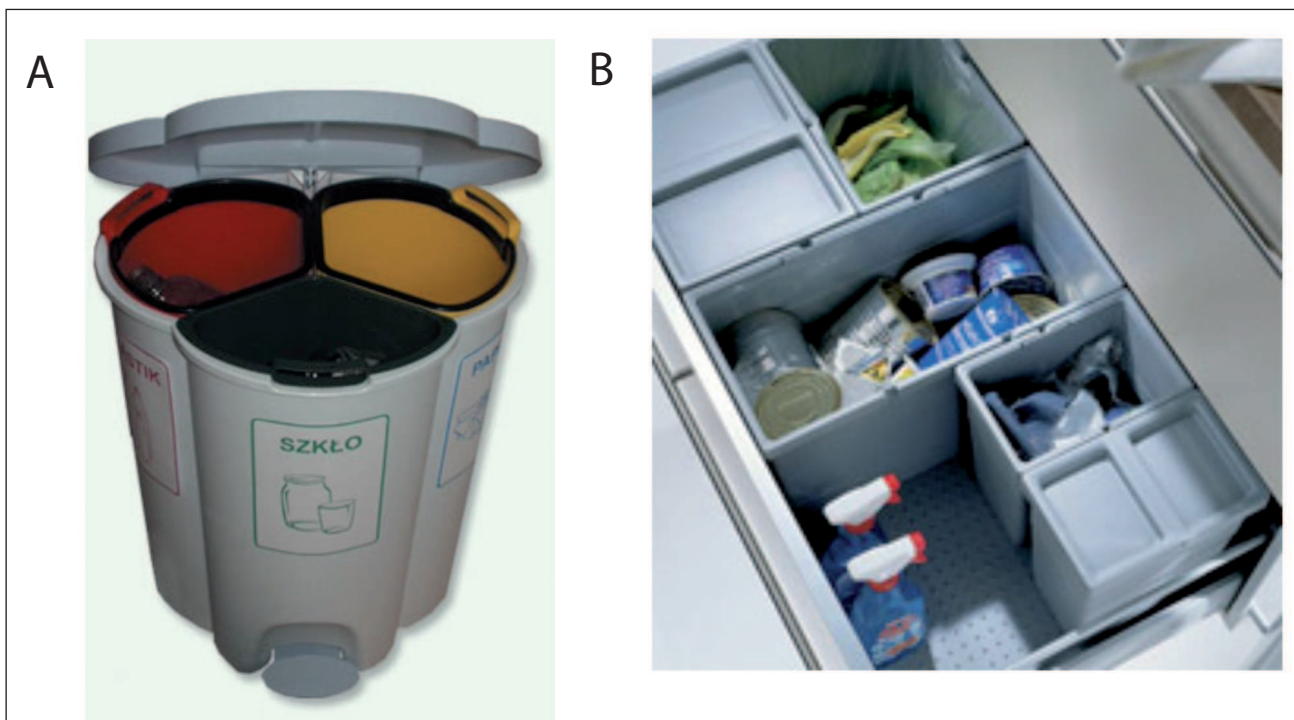
Nieustannie prowadzone są działania edukacyjne, mające na celu zachęcenie mieszkańców do ograniczenia ilości odpadów trafiających na składowiska. W celu zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów niesegregowanych w gospodarstwach domowych postawiono głównie na aspekt ekonomiczny. Firmy, aby zachęcić do korzystania z segregacji odpadów, obniżają ceny za ich odbiór, a w niektórych przypadkach nawet całkowicie z nich rezygnują. Jednocześnie wzrastające opłaty deponowania odpadów na składowiska powodują podniesienie wysokości opłat ponoszonych za odpady niesegregowane. W tej sytuacji niższe opłaty za odpady segregowane są równoznaczne ze zmniejszeniem kosztów utrzymania domu.

Odpady, wytworzone w gospodarstwach domowych, muszą być przechowane do czasu, kiedy

⁸ K. d'Obryn, E. Szalińska, *Odpady komunalne*, Kraków 2005, s. 16 za A. Wojciechowski, *Zintegrowany system gospodarki odpadami komunalnymi. Zagadnienia techniczno-organizacyjne*, Warszawa 1998.

⁹ *Waste opportunities – Past and future climate benefits from better municipal waste management in Europe* „Raport Europejskiej Agencji Środowiska”, 2011, nr 3, s. 7.

¹⁰ B. Poskrobko, *Raport o gospodarce odpadami opakowaniowymi w Polsce w 2005 r.*, Warszawa 2006, s. 5.



1. Przykłady kompaktowych pojemników do segregacji odpadów w gospodarstwach domowych, pozwalające na ograniczenie przestrzeni niezbędnej do wydzielenia kilku frakcji. A – pojemnik może być stosowany zarówno w biurach, jak i w domach mieszkalnych, B – pojemniki na śmieci typowe dla kuchni. Źródło: A: www.abrys-technika.pl, B: www.mykitchenstore.co.uk

1. Examples of compact containers for waste separation in households, thereby reducing the space necessary for the separation into several fractions. A - this container can be used both in offices and in homes, B - typical garbage cans for kitchen furniture. Source: A: www.abrys-technika.pl, B: www.mykitchenstore.co.uk

zostaną odebrane przez właściwe służby. Służby odbierające odpady wymagają coraz częściej, aby były one segregowane już w rejonie ich powstawania, czyli u źródła, co wymusza zabezpieczenie odpowiednich rezerw przestrzeni w mieszkaniu i w jego sąsiedztwie. Rozwiązania przyjmowane coraz częściej w nowo projektowanych kuchniach są dostosowane do potrzeb i zmian rynkowych, pozwalając na wydzielenie poszczególnych frakcji odpadów bez potrzeby namnażania kolejnych pojemników, a przez to ekspozowania ich w mieszkaniu (il. 1). Oddzielane są odpady, które można poddać recyklingowi, frakcje mogące zostać przekazane do kompostowni, odpady niebezpieczne dla środowiska oraz pozostałe śmieci, które muszą być przekazane do spalarni lub na składowiska.

W zespołach zabudowy jednorodzinnej problem gromadzenia i wywózki odpadów musi być z dostosowaniem do lokalnych zwyczajów i możliwości. Ten typ zabudowy pozwala na prowadzenie selektywnej zbiórki odpadów „u źródła” w tzw. systemie wielopojemnikowym. System ten pozwala na po-

dział odpadów na kilka frakcji przez umieszczanie ich w oddzielnych pojemnikach lub workach¹¹. Wymaga on jednak miejsca na tymczasowe przechowywanie ich do momentu wywozu do zbiorczego punktu odbioru śmieci lub do czasu odbioru przez odpowiednie służby.

W wielu krajach dąży się do tego, by odpady organiczne, zarówno kuchenne, jak i ogrodowe, były kompostowane na działce (il. 2). Uzyskany tą drogą kompost jest wykorzystywany w uprawach ogrodowych. Odpady nie nadające się do kompostowania, a powstające w większych ilościach, mogą być odbierane w cyklu tygodniowym. Pojemniki na odpady są usytuowane zwykle na działce w pobliżu ulicy. Problemem w zabudowie jednorodzinnej jest odbiór odpadów posegregowanych. Rozwiązuje się go bądź przez zbiórkę w dłuższych cyklach czasowych, bądź rozmieszczając w przestrzeni osiedlowej zbiorniki do gromadzenia odpadów posegregowanych. Sprawna organizacja zbiórki odpadów ma zdecydowany wpływ na możliwości estetycznego rozwiązania obiektów gromadzenia odpadów.

¹¹ I. Tałałaj, op. cit., s. 97.



2. Pojemniki na odpady organiczne kuchenne i ogrodowe w zabudowie szeregowej w Skandynawii. Tego typu rozwiązania mogą być stosowane zarówno w zabudowie jedno- jak i wielorodzinnej. Fot. J. M. Chmielewski

2. Containers for organic waste from kitchen and garden in a terraced housing in Scandinavia. Such solutions can be used both in single-family and multi-family housing. Photo: J. M. Chmielewski

Poza mieszkaniem odpady muszą być zbierane w miejscach bliskiego dojścia pieszego – maksymalnie w odległości 80 m od mieszkania, ale nie bliżej niż 10 m od okien pomieszczeń mieszkalnych¹². Z miejsc tych odpady są odbierane kilka razy w tygodniu¹³. Istotne jest zatem takie ich ustawienie, aby odpady posegregowane w mieszkaniu nie zostały wymieszane po wrzuceniu ich do pojemników. Na terenie osiedli wielorodzinnych pojawiają się specjalnie do tego celu przystosowane kontenery, gdzie mieszkańcy mogą wyrzucać posegregowane odpady (il. 3). Liczba ustawianych kontenerów jest zróżnicowana, jednak niezbędne minimum to oddzielne pojemniki na: odpady, mogące być powtórnie wykorzystane, tj. makulaturę, szkło, plastiki i aluminium, odpady, które można poddać kompostowaniu oraz odpady, których nie można już powtórnie wykorzystać.

Koszt odbioru odpadów z każdym rokiem jest coraz wyższy. Zarządy osiedli zabezpieczają zatem osiedlowe miejsca gromadzenia odpadów przed wykorzystywaniem ich przez osoby z zewnątrz (il. 4). Obiekty te są zatem dziś zamykane, obudowywane i tworzą wyróżniające się w przestrzeni zabudowania. Do miejsc gromadzenia odpadów muszą być doprowadzone odpowiednie dojazdy, a także dojścia. Lokalizacja tych obiektów nie jest więc obojętna dla



3. Pojedynczy kontener z podziałem na segmenty przeznaczone na różne frakcje odpadów komunalnych. System stosowany w zabudowie wielorodzinnej, estetyka tego rozwiązania pozwala na zastosowanie go w przestrzeniach społecznych. Źródło: K. d’Obryn, E. Szalińska, *Odpady komunalne*, Kraków 2005, il. 3.8

3. A single container divided into segments devoted to different fractions of municipal waste. The system used in multi-family building, aesthetics of this solution allows to use it in public spaces. Source: K. d’Obryn, E. Szalińska, *Odpady komunalne*, Kraków 2005, Figure 3.8



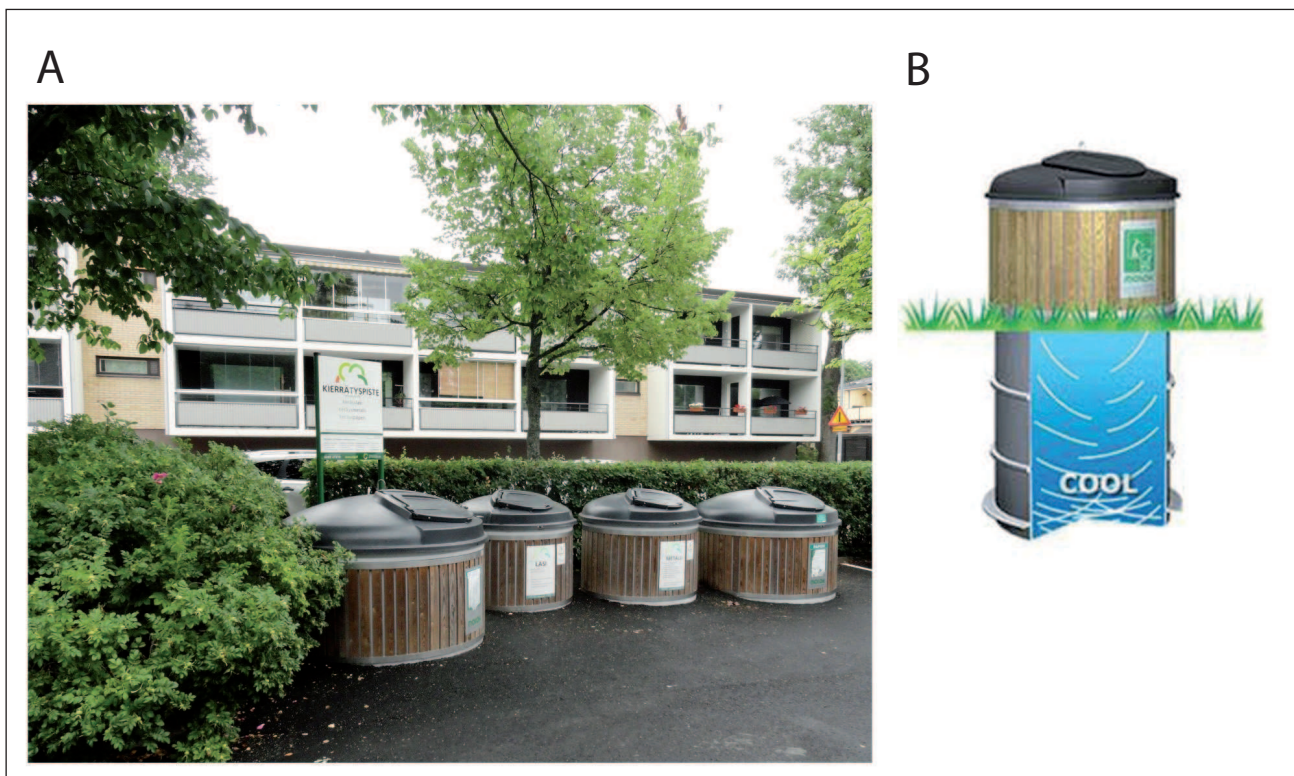
4. Zamknięty obiekt na terenie osiedla wielorodzinnego, gdzie umieszczone są pojemniki na odpady, Holandia. Obiekt jest zlokalizowany przy drodze publicznej przy wyjściu z terenu osiedla co umożliwia łatwy dostęp. Fot. J. M. Chmielewski

4. Closed object in multi-family housing where they are placed waste containers, the Netherlands. Object is located on a public road by the exit from the housing estate which gives easy access. Photo J. M. Chmielewski

przestrzeni osiedlowej. Ze względów funkcjonalnych ich usytuowanie pożądanym byłoby w rejonach najintensywniej uczęszczanych przejść, na przykład do parkingu czy przystanku transportu zbiorowego. Z drugiej strony, eksponowanie śmietników w przestrzeni osiedlowej nie wpływa korzystnie na jakość zagospodarowania osiedla. Problem lokalizacji

¹² Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. 2010 Nr 239 poz. 1597.

¹³ K. d’Obryn, E. Szalińska, op. cit., s. 47.



5. System śmietników przeznaczonych do zabudowy wielorodzinnej, gdzie prawie 2/3 wielkości pojemnika znajduje się pod ziemią, co pozwala na zmniejszenie jego gabarytu w przestrzeni społecznej przy jednoczesnym pozostawieniu ich standardowej wielkości oraz zmniejszeniu ilości nieprzyjemnych zapachów, przez naturalny system chłodzenia z ziemi. A: lokalizacja pojemników na śmieci na terenie osiedla, pojemność 3-5 m³, Helsinki, Finlandia, B: schemat konstrukcji pojemnika; A – fot. J. M. Chmielewski, B –źródło: Mokol Ltd.

5. Garbage bins for residential where nearly 2/3 of the container size is underground, thus reduce their mark in the social space, while keeping their needed size, and decrease odors by natural cooling system from the ground. A: Location of refuse bins in the residential estate, capacity 3-5 m³, Helsinki, Finland, B: schema of the container; A – photo J. M. Chmielewski, B – source: Mokol Ltd.

miejsz gromadzenia odpadów wymaga zatem wnikliwego przeanalizowania i rozwiązania.

Często spotykane w miastach pojemniki przeznaczone do zbierania wyselekcjonowanych odpadów, sytuowane są w przestrzeni ulicznej w sposób dowolny. Powiększająca się ilość ustawionych w jednym miejscu pojemników może „zaśmiecic” przestrzeń publiczną, szczególnie, gdy ich forma nie jest wzajemnie skomponowana. W wielu osiedlach zwraca się obecnie już dużą uwagę na to, gdzie zostają zlokalizowane punkty zbiórki odpadów. Wybór takiego miejsca powinien być wynikiem nie tylko wymogów prawnych, ale również ogólnej estetyki całej przestrzeni. Jednocześnie, uwzględniając częstotliwość odbioru odpadów, można wprowadzać rozwiązania, które umożliwią zmniejszenie widoczności tych obiektów w przestrzeni osiedla, przy jednoczesnym pozostawieniu wymaganych pojemności. W rozwiązaniach tych ok. 60% wysokości pojemnika jest wkopane w ziemię, co pozwala również na zmniejszenie nieprzyjemnych zapachów

przez chłodzenie całych zbiorników w ziemi (il. 5). Tego typu systemy są stosowane przede wszystkim w zabudowie wielorodzinnej.

4. Podsumowanie

Gospodarka odpadami coraz częściej korzysta obecnie z rozwoju technologicznego, jednocześnie akcentując coraz mocniej aspekt estetyczny. Nowoczesne rozwiązania, w których tworzone są odpowiednie pojemniki oraz budowane nowe obiekty małej architektury o estetycznym wyglądzie, mają za zadanie zachęcać ludzi do prowadzenia gospodarki odpadami zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju. Nowoczesne sposoby obioru odpadów z terenów intensywnie zabudowanych przyczyniają się do tworzenia atrakcyjniejszych przestrzeni publicznych i społecznych.

Zagospodarowanie odpadów organicznych na terenie ogrodu w zabudowie jednorodzinnej lub też stworzenie możliwości kompostowania odpadów

w niedużych osiedlach wielorodzinnych, może przyczynić się do ograniczenia kosztów ponoszonych na utrzymanie terenów zielonych.

Wraz ze wzrastającymi cenami gruntów, szczególnie na terenach miejskich, w ich ścisłym centrum, przestrzeń przeznaczana pod obiekty gospodarki odpadami musi być minimalizowana. Jednak nie będzie to możliwe do osiągnięcia bez zmniejszenia ilości produkowanych odpadów. Właściwie prowadzona polityka, uwzględniająca wszystkie dostępne formy motywacji, od edukacji do metod fiskalnych, pozwoli na zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów. Podnoszenie świadomości ludzi w dziedzinie gospodarki odpadami pozwoli na zminimalizowanie negatywnego oddziaływania odpadów na środowisko oraz pozyskanie dodatkowych korzyści ekonomicznych, które przez niewłaściwie prowadzoną gospodarkę odpadami, są bezpowrotnie tracone.

BIBLIOGRAFIA

1. J.M. Chmielewski, *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
2. K. d'Obryn, E. Szalińska, *Odpady komunalne*, Kraków 2005.
3. A. Jędraszkó, *Komunalna gospodarka odpadami w Niemczech na przykładzie Stuttgartu*, Unia Metropolii Polskich, Warszawa 1997.
4. I. Tałałaj, *Gospodarka odpadami komunalnymi*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2008.
5. W. Pęski, *Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1999.
6. Cz. Rosik-Dulewska, *Podstawy gospodarki odpadami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
7. B. Poskrobko W. Piontek, E. Sidorczuk-Pietraszko, *Raport o gospodarce odpadami opakowaniowymi w Polsce w 2005 r.*, Agencja Wydawniczo-Edytorska EkoPress, Warszawa 2006.
8. *Waste opportunities – Past and future climate benefits from better municipal waste management in Europe*, Raport Europejskiej Agencji Środowiska, R. 2011, nr 3.
9. A. Wojciechowski, *Zintegrowany system gospodarki odpadami komunalnymi. Zagadnienia techniczno-organizacyjne*, Warszawa 1998.
10. *Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości w gminach*, Dz.U. 1996 Nr 132 poz. 622.
11. *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach*, Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 628 z późn. zm.
12. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*, Dz.U. 2010 Nr 239 poz. 1597.

Judyta Wesółowska, mgr inż., asystent
Katedra Urbanistyki i Gospodarki Przestrzennej
Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej