



ROZWÓJ INFRASTRUKTURY DROGOWEJ A ROZWÓJ GOSPODARCZY REGIONÓW. WPLYW POSTĘPU NA SPRAWNE FUNKCJONOWANIE GOSPODAROWANIA ODPADAMI KOMUNALNYMI W GMINACH, ISTOTNEGO ELEMENTU GOSPODARKI MIEJSKIEJ

Andrzej Szarata

prof. dr hab. inż., Rektor Politechniki Krakowskiej

Agnieszka Generowicz

prof. dr hab. inż., Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Krakowskiej

Mariusz Kieć

dr hab. inż., prof. PK, Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej

Henryk Kultys

Prezes Zarządu Dyrektor Generalny Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania Sp. z o.o. w Krakowie

Marek Kabaciński

Wiceprezes Zarządu Dyrektor Eksploatacyjny Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania Sp. z o.o. w Krakowie

Kazimierz Szewczyk

mgr, Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o.o. w Krakowie

Piotr Chrobak

mgr inż., Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o.o. w Krakowie,

***Streszczenie.** Rozwój regionów trudno sobie wyobrazić bez odpowiedniej infrastruktury drogowej. Mniej oczywistym, lecz nie pozostającym bez znaczenia (również w kontekście rozwoju regionów) jest wpływ stosowanych rozwiązań drogowych na zrównoważone funkcjonowanie gminnych systemów gospodarowania odpadami komunalnymi. Gwarancją osiągnięcia oczekiwanych efektów w tym zakresie jest odpowiedni sposób gromadzenia i wywozu odpadów, z czym dzisiejsza rzeczywistość nie do końca sobie radzi. Dlatego też zamierzeniem autorów artykułu jest wskazanie wybranych aspektów systemu, pokazanie jaki wpływ na nie mają przyjmowane rozwiązania, mogące „popsuć” bądź usprawnić jego funkcjonowanie. Identyfikacja tych problemów ma stanowić kolejny krok w kierunku opracowania wytycznych prawidłowo zbudowanego systemu eksploatacyjnego, który będzie przyjazny nie tylko dla użytkowników, ale również dla odbiorców odpadów. Nikt bowiem nie zwraca uwagi, kiedy odpady są gromadzone i wywożone w najwyższych standardach, a wszyscy zwracamy uwagę, gdy gospodarowanie nimi stanowi dodatkowe uciążliwości.*

1. Wstęp

Region jako obszar wyznaczony określonymi granicami może być definiowany pod kątem geograficznym, kulturowym, historycznym, administracyjnym czy uwarunkowań gospodarczych. Niewątpliwie rozważaniom konferencyjnym najbliższy podział to ten dokonany z uwagi na charakter administracyjno-gospodarczy. Zatem analizie podlegać tu będą zapewne regiony składające się z kilku obszarów (województwa, gminy) powiązanych ze sobą administracyjnie czy gospodarczo. Celem artykułu jest identyfikacja i wskazanie wybranych aspektów funkcjonowania systemów gromadzenia i wywozu odpadów komunalnych w dużej jednostce osadniczej na przykładzie Krakowa. Pokazanie również, że rozwój infrastruktury drogowej gmin (terytorium), nie jest bez znaczenia dla realizacji przez gminę (najmniejsza jednostka samorządu terytorialnego) jej zadania obowiązkowego, jakim jest gospodarowanie odpadami komunalnymi.

Odpady są w dużej mierze źródłem surowców wtórnych, ale równocześnie emisją, która jest jednym z elementów życia i pracy człowieka. Powstają przy każdym rodzaju działalności, w tym przy okazji bytowania ludzi i stanowią 7 do 10 % wszystkich wytwarzanych odpadów zarówno w Polsce jak i w Unii Europejskiej. Dyrektywa odpadowa UE dostrzegła w uzasadnieniu swojej treści, że jest to jeden z najbardziej złożonych strumieni odpadów, a sposób gospodarowania nimi świadczy o jakości całego systemu gospodarowania w danym państwie. Dlatego też bardzo istotną rolę odgrywa odpowiedni sposób gromadzenia i wywozu tych odpadów, ponieważ gospodarka nimi ma nie tylko aspekt środowiskowy, ale świadczy także o kulturze jednostki osadniczej i systemu gospodarki odpadami, którego wszyscy jesteśmy elementem.

Nikt nie zwraca uwagi, kiedy odpady są gromadzone i wywożone w najwyższych standardach, a wszyscy zwracamy uwagę, gdy są one uciążliwe, a gospodarowanie nimi stanowi dodatkowe uciążliwości (hałas, kłopoty z wywozem, zapach, nieczystości wokół pojemników). Na wysoki poziom gospodarowania w tym zakresie ma wpływy wiele składowych. W pierwszej kolejności należy tutaj wymienić takie czynniki, jak: lokalizacja miejsc gromadzenia odpadów komunalnych, ich odpowiednia wielkość, swobodny do nich dostęp zarówno z wewnątrz jak i z zewnątrz oraz infrastruktura drogowa zapewniająca swobodny do nich dojazd samochodu specjalistycznego.

Niestety bieżąca rzeczywistość to zaprzeczenie standardów eliminujących uciążliwości związane z codzienną gospodarką odpadami komunalnymi. O ile taka sytuacja może mniej dziwić w przypadku obszarów urbanizowanych dziesiątki lat temu, o tyle rozwiązania przyjmowane w XXI wieku, a zwłaszcza w jego latach dwudziestych budzą jednak zdumienie. Minimalizacja powierzchni miejsc gromadzenia odpadów, nieprzemyślane lokalizacje, utrudniony dostęp czy brak odpowiednio zorganizowanego dojazdu samochodów odbierających odpady stały się „normą” teraźniejszych projektów, nowo realizowanych inwestycji.

Skutkiem takiego podejścia do zagadnienia mogą być sytuacje, kiedy to odbiór odpadów staje się uciążliwie długi czy wręcz niemożliwy z uwagi na brak dojazdu (np. z powodu parkujących samochodów na przesadnie wąskich drogach dojazdowych). Zbyt duże ilości odpadów zgromadzonych w pojemnikach, niejednokrotnie odpady poza urządzeniami do ich gromadzenia to dzisiaj nierzadki obraz miejsc gromadzenia odpadów komunalnych, wynikający z „chłodnego” nastawienia projektantów do wagi problemu. W efekcie zamiast komfortowego eksploataowania miejsc gromadzenia odpadów otrzymujemy pomieszczenia, z których korzystanie odbywa się w warunkach o wątpliwych walorach higieniczno-sanitarnych, z problematycznym do nich dostępem.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami miejscami gromadzenia odpadów komunalnych mogą być samodzielne altany śmietnikowe, wyodrębnione pomieszczenia w budynkach,

utwardzone place oraz półpodziemne lub podziemne kontenery na odpady. Takie rodzaje miejsc wymienia w swojej treści rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1], który to akt wymusza na projektancie uwzględnienie na działce budowlanej miejsc do czasowego gromadzenia odpadów. Paragrafy przedmiotowej regulacji określają m. in. warunki stawiane takim miejscom, ich odległości od okien i drzwi do budynków, od sąsiedniej działki oraz placów zabaw i miejsc rekreacyjnych. Znając treść cyt. rozporządzenia trudno jest negocjować zrealizowane projekty pod kątem ich zgodności z literą prawa. Niewątpliwie większość takich miejsc, zarówno stworzonych lata temu jak i obecnie, spełnia kryteria odległości czy założenia dot. samych miejsc, tylko funkcjonalności brak.

Jak pokazuje praktyka dnia codziennego opieranie się wyłącznie na przepisach branżowych przy planowaniu przestrzeni dla gromadzenia odpadów komunalnych nierzadko prowadzi do dyskomfortu z ich korzystania dla wszystkich użytkowników (mieszkańców, zarządców czy odbierających odpady). Powstają więc często miejsca charakteryzujące się niewielkimi powierzchniami, które uniemożliwiają umieszczenie odpowiedniej, do ilości powstających odpadów, liczby pojemników. W efekcie, co nie trudno sobie wyobrazić, odpady „wylewają” się z pojemników, bądź zalegają poza nimi. Również dostęp do różnych frakcji odpadów w takich przestrzeniach bywa często utrudniony, co wiąże się m. in. z koniecznością przestawiania czy wyciągania na zewnątrz innych pojemników. Nie możemy przy tym zapominać, iż odpowiednia przestrzeń oraz ilość miejsca zapewniającego sprawną komunikację wewnątrz „altany” ma bezpośredni wpływ na gromadzenie odpadów zgodnie z obowiązującymi zasadami, co w konsekwencji nie jest bez znaczenia **dla wzrostu efektów ekologicznych (poziomów odzysku i recyklingu) oraz dla sprawnego przebiegu odbioru odpadów przez firmę.**

Fot. 1. Przykład gromadzenia odpadów w zabudowie XXI w. (źródło własne).



Przywołane powyżej rozporządzenie niewątpliwie wyczerpuje w pełni wytyczne projektowe po kątem prawa budowlanego. Doświadczenia dnia codziennego wskazuje jednak, że nie jest to wystarczające podejście do tematu. Dlatego też zasadne wydaje się bardziej wszechstronne zgłębienie zagadnienia, m. in. w oparciu o przepisy dot. odpadów i ich zasad gromadzenia oraz obowiązków właścicieli z nich wynikających, przepisów BHP czy danych statystycznych. Należy również pamiętać o rozwiązaniach zapewniających odpowiedni układ komunikacyjny gwarantujący swobodny dojazd samochodu specjalistycznego do zgromadzonych odpadów oraz odpowiednie skomunikowanie z pozostałą częścią miasta. Przy

czym przyjęte rozwiązania powinny odpowiadać zasadzie zrównoważonego rozwoju [2], bowiem w dobie postępujących zmian klimatycznych, zachowanie równowagi środowiskowej i trwałości podstawowych procesów przyrodniczych dla przyszłych pokoleń, powinno być wyzwaniem dzisiejszych „twórców” [3].

2. Gospodarka odpadami komunalnymi jako źródło gospodarki surowcowej

W 2021 r. w Polsce wytworzono 121 mln ton odpadów, z czego 11,3% stanowiły odpady komunalne (13,7 mln ton). Ilość wytworzonych odpadów (z wyłączeniem odpadów komunalnych) od 2000 r. kształtowała się w granicach 110-130 mln ton. W 2021 r. uległa ona spadkowi w stosunku do roku poprzedniego (2%) i wynosiła 107,7 mln ton. Ilość wytwarzanych corocznie odpadów utrzymuje się na zbliżonym poziomie. W 2021 r. obserwowanemu wzrostowi PKB towarzyszyło zmniejszenie ilości wytworzonych odpadów w kraju. W 2021 r. odnotowano wzrost wytworzenia odpadów o 4,2% w stosunku do roku ubiegłego. Oznacza to zwiększenie ilości wytworzonych odpadów komunalnych na jednego mieszkańca Polski z 344 kg w 2020 r. do 361 kg w 2021 r. [4].

W 2018 r. w pakiecie prawa UE w zakresie gospodarki odpadami ukazały się znaczne zmiany aktów prawnych ukierunkowując gospodarkę odpadami na gospodarkę cyrkulacyjną. Zmiany dyrektywy 2008/98 wprowadzone w 2018 r. zapisami dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/851 kładą jeszcze większy nacisk niż dotychczasowe zapisy na zapobieganie powstawaniu odpadów, wskazując je jako najbardziej skuteczny sposób na poprawę efektywności wykorzystania zasobów i zmniejszenie oddziaływania odpadów na środowisko. W zmienionej dyrektywie o odpadach założono ponadto wzrost przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych do:

- 55% do 2025 r.,
- 60% do 2030 r.,
- 65% do 2035 r.

3. Przykładowe rozwiązania odzysku i odbioru odpadów komunalnych w Krakowie

Kraków to duże, blisko milionowe miasto położone w południowej Polsce, w środkowo-zachodniej części Małopolski, zajmujące powierzchnię 326,85 km². Oprócz mieszkańców przebywających na stałe należy powiedzieć również o liczbie studentów przebywających okresowo to 144 221 (GUS, stan na dzień 31.12.2023), dodatkowo liczbie codziennie dojeżdżających do pracy 150 000 osób i odwiedzających miasto turystów w 2023 roku to 9,4 mln osób. Wszyscy mieszkańcy i przebywający czasowo generują znaczne ilości odpadów komunalnych. Liczby prezentowane w tabeli 1 wskazują na nieustanny i gwałtowny wzrost ich nagromadzenia.

Tabela 1. Prognozowana ilość odpadów komunalnych w Krakowie w kolejnych latach

Kolejne lata	Nagromadzenia odpadów w Krakowie [Mg]
2014	293 789,82 (w tym zmieszane: 186 457,44)
....
2025	405 090
2030	443 164
2035	470 653
2040	495 879

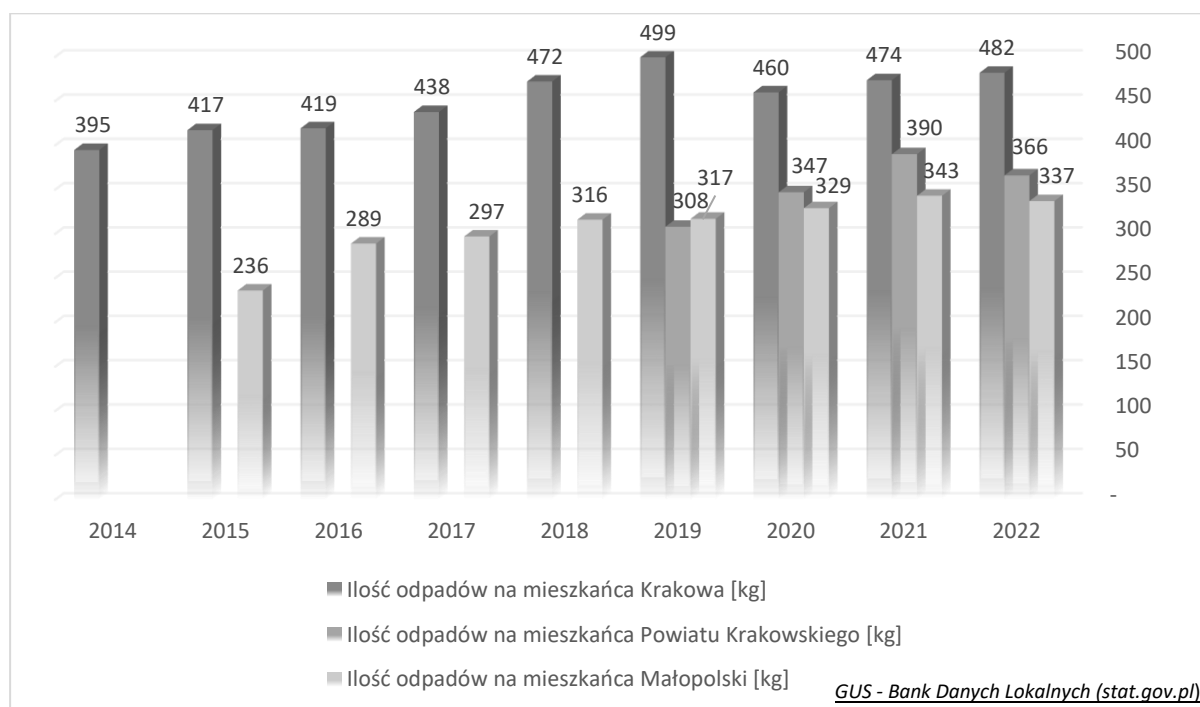
Ilość odbieranych odpadów komunalnych w ciągu jednego dnia w Krakowie to:

- 870 Mg odpadów zmieszanych
- 140 Mg odpadów segregowanych
- 60 Mg odpadów papieru
- 80- Mg odpadów biodegradowalnych

Przeciętna masa pojemnika z odpadami komunalnymi to 200 – 300 kg, ilość obsługiwanych altan śmietnikowych to 15 tys., wymaga to współpracy z zarządcami nieruchomości, których jest ok. 10 tys. osób. Odpady transportowane są pojazdami specjalistycznymi w ilości 273 sztuki (w roku 2010 było to zaledwie 60 pojazdów). Obsługa tak ogromnego systemu wymaga doskonale działającej infrastruktury technicznej, wyszkolonego kapitału ludzkiego i administracji.

O istotności zagadnienia niech świadczy również fakt, iż nie tak dawno jeszcze do gromadzenia odpadów wystarczył wyłącznie jeden pojemnik. Teraźniejszość nakazuje bezwzględny obowiązek segregacji odpadów, a to z kolei niesie za sobą konieczność zapewnienia co najmniej pięciu, różnego rodzaju pojemników i dostosowanego systemu logistycznego. Nie można także w tym kontekście przejść do porządku dziennego nad danymi statystycznymi, które pokazują wyraźny wzrost „produkcji” odpadów komunalnych przez jednego mieszkańca Krakowa w ciągu roku z poziomu 395 kg w 2014 r. do poziomu 482 kg w 2022 r. [5]

Wykres 1. Ilość generowanych odpadów na jednego mieszkańca Krakowa, Powiatu Krakowskiego oraz Małopolski (opracowanie własne)



Napotykanne bariery w trakcie eksploatacji miejsc gromadzenia odpadów w rejonie Starego Miasta czy zabudowy pochodzącej sprzed kilkunastu, kilkudziesięciu lat nie powinny specjalnie dziwić. Trudno jest sobie bowiem wyobrazić, iż budujący kilka wieków temu, czy nawet Ci, którzy działali w XX w. byli w stanie przewidzieć obecnie ilości wytwarzanych odpadów oraz skalę dzisiejszej konsumpcji [3]. Stąd często pojemniki ustawione są w piwnicach (głównie rejon starego miasta), gdzie dostęp do nich możliwy jest za

pośrednictwem schodów. Zdarzają się również (na szczęście pojedyncze przypadki) gdy odbiór odbywa się przez właz zlokalizowany w chodniku przy kamienicy, co wymaga podnoszenia do góry pełnych pojemników. Jak widać są to warunki, które trudno określić jako komfortowe, zwłaszcza w kontekście odbioru odpadów.

Wydawać by się mogło, iż w przypadku nowo realizowanych inwestycji niedogodności związane z eksploatacją miejsc przeznaczonych do gromadzenia odpadów powinny zostać zminimalizowane. Niestety nic bardziej mylnego, gdyż oddawana dzisiaj do użytkowania zabudowa mieszkaniowa czy użytkowa potrafi być źródłem licznych problemów w przedmiocie niniejszych rozważań. Rozmiary projektowanych miejsc gromadzenia odpadów (altany, wiaty śmietnikowe, wyodrębnione pomieszczenia w budynkach) nierzadko w żaden sposób nie korelują z liczbą mieszkańców (lokalii mieszkalnych) lub rodzajem prowadzonej działalności w nieruchomości (ilości wytwarzanych odpadów). Tak wyznaczone powierzchnie są niewystarczające, aby umieścić w nich liczbę pojemników, gwarantującą gromadzenie odpadów w sposób selektywny oraz zapewniającą należyte warunki sanitarno-higieniczne i często pozwalają jedynie wyposażyć takie miejsce w podstawową liczbę pojemników o minimalnej pojemności (0,12 m³).

Lokalizacja miejsc gromadzenia odpadów pozostawia wiele do życzenia (np. bez bezpośredniego dojazdu czy na poziomach -1), nie znajdując przy tym uzasadnienia z punktu widzenia m. in.: komfortu ich eksploatacji, czy warunków logistyczno-ekonomicznych. Znaczne odległości pomieszczeń z pojemnikami od miejsca postoju samochodów odbierających odpady, umieszczanie pojemników w garażach podziemnych, do których prowadzą bardzo strome podjazdy o niskich stropach to częsty obraz dzisiejszych inwestycji. Przykładem takich „patorozwiązań” może być nowo wybudowane osiedle w centrum Krakowa, składające się z trzech budynków mieszkaniowych z lokalami użytkowymi. Na łączną liczbę mieszkań 383 oraz ok. 700 m² powierzchni użytkowych zaprojektowano pięć pomieszczeń śmietnikowych. Co ciekawe same te miejsca można uznać za zaprojektowane zgodnie z oczekiwaniami, gwarantujące komfort wykorzystania przez mieszkańców, czy użytkowników lokali użytkowych. Natomiast niezrozumiałym pozostaje zaplanowanie ich lokalizacji, bowiem trzy z nich zaprojektowano na końcu drogi pożarowej w odległości 140-160 m (!) od miejsca postoju pojazdu komunalnego odbierającego odpady (początek drogi pożarowej).

Podobne problemy występują również w przypadku rozwiązań „podziemnych”, gdzie oprócz pokonywania bariery związanej z nachyleniem zjazdu, zdarza się, iż odbierający odpady stają przed koniecznością transportowania pojemników na kilkudziesięciometrowe odległości.

Fot. 2. Przykład rozmieszczenia miejsc gromadzenia odpadów komunalnych w znacznej odległości od miejsca zaparkowania smieciarki (opracowanie własne).



Nie można nie wspomnieć, iż istotą sprawnego odbioru odpadów jest możliwość, czy wręcz konieczność, dojazdu samochodu specjalistycznego bezpośrednio pod miejsce gromadzenia odpadów. Dzisiejsze doświadczenia to natomiast niewydolne układy komunikacyjne na nowobudowanych osiedlach, czy samo skomunikowanie zabudowy osiedlowej z pozostałą częścią miasta. Zbyt wąskie drogi i chodniki, wykorzystywane w części do postoju pojazdów, wobec ograniczonej liczby miejsc postojowych, to typowy obraz dojazdów do miejsc gromadzenia odpadów komunalnych. Tak zaprojektowane układy komunikacyjne to potencjalnie źródło irytacji korzystających z osiedlowej infrastruktury drogowej, czy to stojących np. za pracującą śmieciarką mieszkańców, czy kierowców śmieciarek zmuszonych do omijania źle zaparkowanych pojazdów. Niewystarczające wymiary ciągów komunikacyjnych, zbyt małe promienie łuków w stosunku do promieni skrętu dwu i trzyosioowych samochodów, to z kolei przyczyny uszkodzeń elementów infrastruktury osiedlowej takich jak trawniki czy krawężniki [3]. Utrudniony dojazd, czy też wydłużający się czas obsługi związany z oczekiwaniem na transportowane pojemniki (w skali miesiąca liczony nawet w godzinach) to również wzrost emisji spalin do atmosfery, bezpośrednio oddziałujących na korzystających z takich budowli (mieszkańców, pracowników) oraz w konsekwencji wpływający na pogorszenie jakości powietrza nad miastem [6].

Od tego jak zostaną zaprojektowane miejsca gromadzenia odpadów komunalnych oraz infrastruktura drogowa, wykorzystywana w codziennej ich eksploatacji zależy komfort mieszkańców, innych użytkowników, czy w końcu pracowników odbierających odpady [3]. Prawidłowe zaprojektowanie wyżej wymienionych elementów powinno zapewniać wymagane parametry w stosunku do liczby mieszkańców lub rodzaju prowadzonej w nieruchomości działalności (ilości wytwarzanych odpadów), tj. powierzchnie gwarantujące umieszczenie dedykowanej liczby pojemników, pozwalającej na gromadzenie odpadów w sposób selektywny zgodnie z obowiązującymi zasadami, a tym samym zapewniając należyte warunki sanitarne i higieniczne. Niezbędnym jest, aby zaprojektowane miejsca gromadzenia odpadów były „przyjazne” dla ekip odbierających odpady, tzn. powinny się charakteryzować swobodnym do nich dostępem, niewielką odległością od miejsca postoju samochodu specjalistycznego, bez barier architektonicznych (schody, strome pochylnie, itp.) oraz gwarantować nieskrępowane manewrowanie pojemnikami [6].

Powyższe założenia wcale nie są nierealnymi oczekiwaniami, nie mającymi racji bytu pomysłami. Świadczą o tym przykłady inwestycji, które funkcjonują na terenie Gminy Miejskiej Kraków. Jednym z takich przypadków może tutaj być osiedle wybudowane w drugiej dekadzie XXI w. w północnej części miasta. Wybudowane miejsca gromadzenia odpadów charakteryzują się znacznymi rozmiarami umożliwiającymi umieszczenie wymaganej liczby pojemników, pozwalającej gromadzić odpady zgodnie z obowiązującymi zasadami (m. in. pojemniki nie przepelniają się, odpady nie zalegają obok). Zaprojektowane powierzchnie altan są na tyle duże, iż w przypadku wzrostu ilości powstających na nieruchomości odpadów, dostawienie kolejnych pojemników nie spowoduje uszczerbku na funkcjonalności miejsca. Również dostęp do altan dla ekip odbierających odpady nie nastarcza problemów. Wiaty zostały zaprojektowane w ten sposób, że przewidziano wokół nich sporo wolnej przestrzeni, dzięki czemu podjazd śmieciarki bezpośrednio pod pojemniki odbywa się bezproblemowo. Przyjęte rozwiązanie pozwala na odbiór odpadów sprawnie, szybko, bezpiecznie, a co najważniejsze dla mieszkańców spokojnie i cicho. Ponadto przejazd przez osiedle odbywa się szeroką ulicą, z bezkolizyjnie zaprojektowanymi miejscami parkingowymi (co wbrew pozorom nie jest takie oczywiste).

Fot. 3. Przykład funkcjonalnego miejsca gromadzenia odpadów (źródło własne).



Innym pozytywnym rozwiązaniem, zwłaszcza naprzeciw coraz częstszym praktykom lokowania miejsc gromadzenia odpadów w garażach podziemnych, jest Tauron Arena Kraków. W hali sportowo-widowiskowej zaprojektowano dwa pomieszczenia śmietnikowe o rozmiarach umożliwiających umieszczenie nawet kilkudziesięciu pojemników, bardzo umiejętnie schowanych w bryle budowli. Oczywiście również dojazd do obiektu jak i samych miejsc gdzie znajdują się pojemniki odbywa się w sposób płynny, dzięki szerokim jezdniom z łukami zapewniającymi pełną przejezdnosc, prowadzącymi bezpośrednio pod bramy śmietników.

Fot. 4. Pomieszczenie śmietnikowe Tauron Arena Kraków (źródło własne).



Warto w tym miejscu wspomnieć także o bardziej nowatorskich rozwiązaniach, wykorzystujących do gromadzenia odpadów komunalnych pojemniki podziemne i półpodziemne. Wymagają one co prawda większych terenów oraz większych nakładów finansowych w porównaniu z tradycyjnymi śmietnikami, jednak pozwalają zaoszczędzić nieco przestrzeni miejskiej, a tym samym zwiększyć powierzchnie zielone, liczbę miejsc parkingowych czy rekreacyjnych. Niewątpliwie ma to wpływ na wzrost estetyki okolicy, ułatwia utrzymanie czystości i porządku w miejscu składowania odpadów oraz wpływa na wzrost efektywności gospodarki odpadami, co w konsekwencji powinno prowadzić do zmniejszenia kosztów systemu.

Jak to się ma w praktyce możemy przekonać się na dwóch krakowskich osiedlach. Na jednym z nich, wybudowanym jeszcze w ubiegłym wieku, zainstalowano gniazda pojemników półpodziemnych. Tereny osiedli budowanych w tamtym okresie charakteryzują się m. in. rzadszą zabudową niż to ma miejsce w nowo projektowanych osiedlach. Jest to niezaprzeczalna zaleta przy eksploatacji takich miejsc, przede wszystkim dzięki możliwości zachowania wolnej przestrzeni wokół. Tak funkcjonujące urządzenia służące do gromadzenia odpadów komunalnych, gwarantują ich sprawny odbiór przez samochód z HDS. To z kolei wpływa m. in.

na utrzymaniu terenu w należytym porządku, tym samym przyczyniając się do wzrostu estetyki okolicy [3].

Fot. 5. Pojemniki półpodziemne na jednym z krakowskich osiedli (źródło własne).



W drugim przypadku przyjęto rozwiązanie z zastosowaniem pojemników podziemnych na nowobudowanym osiedlu. Sposób ten funkcjonuje już kilka lat i przykład ten bardzo wyraźnie pokazuje, jak ważne jest wieloaspektowe podejście do prawidłowego rozwiązania problemu odbioru odpadów. Wybudowany komplet pojemników został zaprojektowany w bezpośrednim sąsiedztwie miejsc parkingowych, w sposób uniemożliwiający dojazd samochodu z HDS, za pomocą którego są opróżniane tego typu pojemniki. Po interwencji MPO Sp. z o.o., w celu umożliwienia odbioru odpadów, koniecznym stało się zablokowanie jednego z miejsc parkingowych oraz odwrócenie o 180⁰ (w stosunku do projektu) kontenerów na odpady. Pierwotnie wiązałyby się z koniecznością transportowania pojemników w celu ich opróżnienia nad rozdzielnią elektryczną, znajdującą się pomiędzy gniazdem pojemników a drogą, z której możliwa była obsługa ograniczona przez zasięg urządzenia dźwigowego. Wątpliwości budzi również oszacowanie liczby przygotowanych pojemników, w stosunku do potencjalnej liczby mieszkańców osiedla. Efektem błędnego planowania (niedoszacowania ilości odpadów) są notoryczne przepełnienia kontenerów, składowania znacznych ilości odpadów wokół nich, a co za tym idzie wątpliwe warunki sanitarno-higieniczne oraz estetyka okolicy (fot. 6) [3].

Fot. 6. Gromadzenie odpadów komunalnych w pojemnikach podziemnych (źródło własne).



Widać zatem wyraźnie, że na funkcjonowanie systemu gromadzenia i wywozu odpadów komunalnych w dużej jednostce osadniczej ma wpływ wiele aspektów. Identyfikacja tych problemów to idealny wstęp do podjęcia działań mających na celu opracowanie wytycznych prawidłowo zbudowanego systemu eksploatacyjnego, który będzie przyjazny zarówno dla

użytkowników jak i dla odbiorców odpadów.

Wyzwanie opracowania wskazówek (rekomendacji) dla projektantów, deweloperów, zarządców nieruchomości, użytkowników i przedsiębiorców zajmujących się gromadzeniem, odbiorem i transportem odpadów komunalnych, podjęło Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o.o. w Krakowie wraz z Politechniką Krakowską im. T. Kościuszki, w ramach podpisanej w 2017 r. umowy o współpracy w zakresie prowadzenia badań zbieranych odpadów i czyszczenia ulic Krakowa. Dotychczasowe doświadczenia na polu współpracy ukierunkowane było w stronę zadań związanych z oczyszczaniem miasta, czego owocem są dwa obszerne opracowania dotyczące utrzymania czystości w Krakowie [7, 8] oraz współautorstwo licznych wystąpień konferencyjnych i szkoleniowych łącząc praktykę i technologię z nauką.

Ważkość prezentowanego w niniejszym artykule problemu spowodowało skupienie się ogniskowej współpracy na dziedzinie dotyczącej gospodarowania odpadami komunalnymi. Podejmowane działania dotyczą zagadnień odzysku, gromadzenia i odbioru odpadów od mieszkańców, wskazując te elementy systemu gospodarki odpadami komunalnymi jako kluczowe, łączące system społeczny (mieszkańców) z technologicznym (techniki i technologie). Od nich zależą dalsze elementy przetwarzania i recyklingu, wpływając na koszty, oddziaływanie na środowisko czy estetykę całości rozwiązań systemowych, gospodarkę przestrzenną, zmiany krajobrazu, logistykę Miasta, ale również zagadnienia społeczne – budowania lokalnej społeczności.

Założeniem zainicjowanego projektu jest przygotowanie opracowania, którego charakter będzie bardziej wszechstronny i interdyscyplinarny, uwzględniającego w swojej treści przepisy prawa polskiego i UE w zakresie gospodarki odpadami, utrzymania czystości i porządku w gminach, obowiązków właścicieli w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi, przepisów BHP, ale również danych statystycznych, dotyczących wzrastającego nagromadzenia odpadów. Optyka studium musi dotyczyć zarówno samego miejsca gromadzenia odpadów (lokalizacja, wielkość, funkcjonalność, itp.), jak również projektowanego układu komunikacyjnego (odpowiedniej szerokości dróg dojazdowych i placów manewrowych, gwarantujące swobodny dojazd samochodów odbierających odpady oraz organizacji ruchu pozwalającej na niezakłócony transport pojemników, brak kolizyjności z miejscami postojowymi, terenami zielonymi czy placami zabaw) [3].

Obecnie w ramach współpracy między PK i MPO Sp. z o.o. realizowany jest konkurs pt. „ALTANA PRZYSZŁOŚCI – modelowy przykład lokalizacji i budowy wiaty śmietnikowej”, który ma za zadanie połączenie interdyscyplinarnych działań Politechniki Krakowskiej, Wydziałów: Inżynierii Środowiska i Energetyki, Inżynierii Lądowej i Architektury oraz potrzeb Mieszkańców Krakowa jak i odbierającego odpady komunalne krakowskiego MPO Sp. z o.o. W ramach konkursu wyłonione zostaną trudne i budząc wątpliwości miejsca gromadzenia odpadów komunalnych, a następnie Studenci PK w interdyscyplinarnych grupach pod kierunkiem profesorów Politechniki Krakowskiej wykonają projekty rozwiązań modelowych, które będą mogły stać się wzorem do działania dla wspólnot mieszkaniowych, zarządców nieruchomości oraz wszystkich, którym zależy na estetyce i proekologicznych rozwiązaniach w Grodzie Kraka. Oprócz aspektu praktycznego (projekt altany śmietnikowej) działanie będzie miało również niewątpliwie charakter edukacyjny, pozwalając zrozumieć aspekty zrównoważonego rozwoju obszarów zurbanizowanych, godząc aspekty: technologiczny, ekologiczny, społeczny oraz zdrowotny.

Fot. 7. Plakat konkursu ALTANA PRZYSZŁOŚCI – modelowy przykład lokalizacji i budowy wiaty śmietnikowej”.



4. Podsumowanie i wnioski

- Zagadnienia odzysku, gromadzenia i odbioru odpadów komunalnych od mieszkańców, to elementy infrastruktury miast wysokorozwiniętych i o wysokiej kulturze społecznej, łączące system społeczny (mieszkańców) z technologicznym (techniki i technologie). Od nich zależą w dużej mierze elementy dalszego przetwarzania i recyklingu, wpływając na koszty, oddziaływanie na środowisko, finanse (opłaty za gospodarowanie odpadami) czy estetykę całości rozwiązań systemowych. Wzrastające lawinowo nagromadzenie odpadów komunalnych, zmiany ich charakterystyk w ostatnim czasie oraz zaostrzające się przepisy prawa w zakresie poziomów odzysku i recyklingu definiują nowe warunki gromadzenia, odbioru, a następnie przetwarzania odpadów komunalnych i budowania circular economy
- Na potrzeby analizy tego rodzaju systemów niezbędne jest zdefiniowanie dla każdej jednostki osadniczej danych wyjściowych takich jak: nagromadzenie odpadów zmieszanych i segregowanych, liczby mieszkańców (deklaracji), ilość i jakość miejsc ich gromadzenia i odbioru odpadów zmieszanych i segregowanych, wymagań projektowych dla infrastruktury drogowej zapewniających (na podstawie założonych pojazdów miarodajnych) możliwość dojazdu samochodami specjalistycznymi oraz możliwość dostarczenia pojemników do gromadzenia odpadów w różnych sezonach i przy różnych warunkach atmosferycznych, itp.
- Gromadzenie i odbiór odpadów komunalnych w sposób estetyczny, bezpieczny dla środowiska i mieszkańców, ale również dla przedsiębiorców odbierających i przetwarzających odpady, powinny stać się nowymi standardami w funkcjonowaniu nowoczesnych obszarów zurbanizowanych.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz.U. z 2022 r. poz. 1225).
- [2] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. z 2024r. poz. 54).
- [3] Nowoczesne technologie w projektowaniu, budowie i eksploatacji infrastruktury

- drogowej, a stare problemy w dojeździe do, lokalizacji oraz wielkości miejsc gromadzenia odpadów komunalnych - MPO Sp. z o.o. w Krakowie, Szewczyk, Chrobak.
- [4] GUS - Bank Danych Lokalnych (stat.gov.pl).
 - [5] https://www.bip.krakow.pl/?dok_id=65239.
 - [6] Projektowanie przestrzeni publicznej a gospodarowanie odpadami komunalnymi z perspektywy MPO Sp. z o.o. w Krakowie - zarządzającego gminnym systemem gospodarowania odpadami komunalnymi – Szewczyk, Chrobak
 - [7] Generowicz A., Kryłów M., Kultys H., Natkaniec A., Sobczyk J., Ciećko P., Analiza zmian stanu środowiska miejskiego w wyniku czyszczenia i mycia ulic w wybranych strefach aglomeracji krakowskiej, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, ISBN 978-83-65991-67-6, Kraków, wyd. I (2019) i wydanie II poprawione 2020.
 - [8] Generowicz A., Kultys H., Natkaniec A., Sobczyk J., Bator T., Organizacja i eksploatacja systemów letniego i zimowego utrzymania obszarów miejskich – poradnik technicznych, Wyd. Politechniki Krakowskiej, 2023.
 - [9] Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tekst jednolity: Dz.U. z 2024 r. poz. 399).
 - [10] Uchwała Nr LXXXIII/2359/22 Rady Miasta Krakowa z dnia 27 kwietnia 2022 r. w sprawie Regulaminu utrzymania czystości i porządku na terenie Gminy Miejskiej Kraków zmieniona uchwałą Nr CIV/2826/23 Rady Miasta Krakowa z dnia 25 stycznia 2023 r. zmieniająca uchwałę nr LXXXIII/2359/22 w sprawie Regulaminu utrzymania czystości i porządku na terenie Gminy Miejskiej Kraków.
 - [11] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym (tekst jednolity: Dz.U. z 2018 r. poz. 1139).
 - [12] Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/851 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniającej dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów.
 - [13] <https://swiatpojemnikow.pl/pojemniki-polpodziemne-pojemniki-podziemne-czy-warto/>.
 - [14] <https://mMMM.com.pl/pojemniki-polpodziemne.php>.
 - [15] http://www.levelus.pl/pszok.info/wp-content/uploads/2014/04/podziemnie_pojemniki.jpg.
 - [16] <https://regiony.rp.pl/archiwum/16541-podziemny-transport-odpadow-technologie-przyszlosci/>.