

ROZDZIAŁ 24.

Aplikacyjne wyzwania współczesnej geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarki przestrzennej: wyzwania związane z utylizacją i zarządzaniem odpadami

Daniela Szymańska

Streszczenie: W niniejszym opracowaniu omówiono zagadnienia związane z utylizacją i zarządzaniem odpadami w kontekście postępującego zanieczyszczenia środowiska. Pokazano jaką jest skala wytwarzania odpadów i na konkretnych przykładach przedstawiono kierunki działań w zakresie gospodarki odpadami (m.in. segregacji, recyklingu i utylizacji).

Wprowadzenie

Kluczowymi sprawami dla współczesnego świata są m.in. zwiększanie efektywności energetycznej i redukcja emisji gazów cieplarnianych, ograniczenie nadmiernego transportu prywatnego, poprawa w zakresie dostępności i oszczędności wody oraz dostępności zasobów słodkiej wody, utylizacja i zarządzanie odpadami, a także gospodarka wodno-ściekowa. Na światowych forach miejskich mówi się o degradacji środowiska naturalnego, o negatywnych tendencjach zmian klimatu i pogarszaniu się jakości życia na naszej planecie, ale co najważniejsze, wskazuje się także kierunki

działań, by osiągnąć równowagę ekologiczną i zapewnić zrównoważony rozwój miast [Szymańska, 2023].

Ziemia stała się planetą miast, a proces urbanizacji jest jednym z najbardziej uderzających przejawów współczesnej cywilizacji. W większości krajów świata wzrasta liczba miast i udział ludności miejskiej. Pod koniec 2023 r. na naszej planecie mieszkało nieco ponad 8 mld osób, z czego około 4,6 mld to mieszkańcy miast, co stanowiło ponad 57% mieszkańców naszej planety. Szacuje się, że do 2030 r. liczba ludności miejskiej wzrośnie o prawie 600 mln, osiągając łącznie 5,2 mld osób [Urban Population, 2023], a udział mieszkańców miast w zaludnieniu naszej planety zwiększy się do 60% (w 1950 r. było to 30%, a w 2012 r. 52,5% – Szymańska, 2013; *Total urban population*, 2019). Na podstawie analiz światowych tendencji oraz opracowań i prognoz ekspertów ONZ możemy zaryzykować twierdzenie, że miasta są przyszłością ziemskiej cywilizacji. Stąd też problematyka zrównoważonego rozwoju miast, zmniejszenia negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko, podniesienia jego efektywności gospodarczej w wykorzystaniu zasobów naturalnych w celu poprawy jakości życia mieszkańców miast i poprawy kondycji ekologicznej naszej planety przykuwa uwagę światowej społeczności, uczonych, polityków, przywódców różnych Kościołów, włodarzy miast i mediów [Szymańska, 2023].

W kontekście postępującej urbanizacji, jednym z kluczowych wyzwań badawczych dla geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarki przestrzennej są wyzwania (obok wielu innych) związane utylizacją i zarządzaniem generowanymi przez miasta odpadami, tj. jak je segregować, jak najmniej ich wytwarzać, jak je utylizować, jak prowadzić recykling (inwestując w spalarnie, punkty zbioru i selekcji odpadów, w kosze na odpady zwane recyklomatami), generalnie jak zarządzać odpadami, jaką prowadzić politykę w tym zakresie. Niektóre miasta na odpadach potrafią robić biznes (np. Wiedeń). Odpady to nie śmieci, odpady mogą być dobrem narodowym, na którym można zarabiać [Szymańska, 2020; Mokrzycka, 2020]

Gospodarka odpadami komunalnymi w krajach Unii Europejskiej i innych krajach świata

Ziemia produkuje niestety miliony ton odpadów rocznie (najbogatsze kraje najwięcej), na szczęście coraz częściej zaczynają się zastanawiać, jak zmniejszyć ich ilość. Należy tu wyraźnie podkreślić, że konsumenci w wysoko rozwiniętych krajach, zmieniając co rok lub co dwa lata komputery, laptopy, telefony komórkowe i smartfony, generują tysiące ton odpadów rocznie. To w wyniku nadmiernego konsumpcjonizmu (nie tylko w zakupie sprzętu komputerowego, telefonicznego, ale także i AGD oraz telewizorów, samochodów, żywności, odzieży, i wielu innych – nie mówiąc już

o tym, że wyprodukowanie tych rzeczy kosztuje wiele pieniędzy, pochłania mnóstwo energii elektrycznej oraz wody) powstaje mnóstwo elektroodpadów, z których w biednych krajach odzyskuje się cenne surowce. Generalnie przekaz dla mieszkańców Ziemi (zwłaszcza krajów wysoko rozwiniętych) jest następujący – zmniejszyć swój ślad ekologiczny (*footprint*), wprowadzić zasadę – „lepiej być, niż mieć”. To nasz moralny obowiązek ochrony nas samych i środowiska naturalnego naszej planety [Szymańska, 2023, s. 49].

Paradoks polega na tym, że kraje biedne wytwarzają najmniej odpadów, ale mają ich najwięcej, gdyż bogate państwa świata często wywożą je np. do krajów afrykańskich. Znany jest drastyczny przykład położonego w pobliżu slumsów Old Fadam (bliisko centrum Akry, stolicy Ghany) największego na świecie e-wysypiska Agbogbloshie (często nazywa się je *Toxic City*). Jest to miejsce docelowe złomu samochodowego i elektronicznego generowanego i przywożonego głównie ze świata zachodniego. Należy podkreślić, że Agbogbloshie *Toxic City* znajduje się w centrum legalnej i nielegalnej sieci eksportowej służącej do – nazwijmy to – „ekologicznego” składowania odpadów elektronicznych (e-odpadów) z krajów uprzemysłowionych (warto obejrzyć przejmujący film – *Agbogbloshie Toxic City*, 2019). Basel Action Network, organizacja pozarządowa z Seattle, nazwała Agbogbloshie „cyfrowym wysypiskiem śmieci” [Szymańska, 2023, s. 49]. Jak „sobie radzą” niektóre bogate kraje z wytworzonymi tonami e-odpadów można to przedstawić na przykładzie biednego państwa afrykańskiego – Ghany, w której odzwierciedla się negatywny wpływ globalizacji w zakresie „zrzucania” kosztów utylizacji odpadów, bowiem to Ghana ponosi ogromne społeczne i finansowe koszty ich utylizacji. Efektem tego jest narażenie pracowników pozbawionych środków ochrony na niebezpieczne substancje uwalniane podczas demontażu i recyklingu elektroodpadów [United Nations Human Rights, *Ghana-toxics*, 2022; Szymańska, 2023]. Rząd Ghany próbuje z tym walczyć, na razie z miernym rezultatem, gdyż proceder wwozu elektroodpadów jest zarówno w rękach prywatnych dostawców z Ghany, jak i nieujawnionych dostawców z różnych firm zachodnich.

Tak na marginesie warto tu odnotować, że spośród dziesięciu wiodących firm technologicznych na świecie pod względem kapitalizacji rynkowej, najwięcej odpadów (w tonach metrycznych) w 2022 r. wygenerowały trzy firmy, tj. Samsung – ponad 1,4 mln ton, Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) – ponad 973 tys. ton oraz Intel – 311 tys. ton [Generated Waste, 2023].

Na świecie najwięcej stałych odpadów komunalnych wytwarzają Chiny (liczba ludności nieco ponad 1,4 mld osób – co stanowi 18% światowej populacji), bo aż 15% wszystkich odpadów tego typu powstałych na Ziemi, ale biorąc pod uwagę liczbę ludności, to Stany Zjednoczone generują najwięcej odpadów komunalnych na osobę. Stany Zjednoczone, w których mieszka około 5% światowej populacji, wytwarzają 12% odpadów komunalnych [Szymańska, 2023]. Pod względem dziennej ilości wytwarzanych odpadów komunalnych na mieszkańca na świecie, Stany Zjednoczone zajmują pierwsze miejsce z 2,58 kilograma, a za nimi plasuje się wiele innych krajów rozwiniętych, takich jak Kanada i Australia (obliczenia własne na podstawie Waste

Statistics, 2022]. Stany Zjednoczone są też największym producentem odpadów żywnościowych na świecie [Botham, 2022].

A jak wygląda sytuacja w zakresie odpadów w krajach UE? Otóż od 2018 do 2021 r., średnia ilość odpadów komunalnych na mieszkańca w UE wzrosła, jednak w poszczególnych państwach członkowskich są różne tendencje. Na przykład, podczas gdy w większości krajów UE odnotowano wzrost, to spadek nastąpił na Malcie, Cyprze, w Hiszpanii i Rumunii. W przeliczeniu na mieszkańca najwięcej odpadów komunalnych produkuje się w Austrii, Luksemburgu, Danii i Belgii, a najmniej – w Rumunii, Polsce, Estonii, Bułgarii, na Węgrzech i w Szwecji (tab. 18). Odpady komunalne stanowią 27% wszystkich odpadów wytwarzanych w Unii Europejskiej [Zarządzanie odpadami, 2023]. Bogatsze państwa zwykle produkują więcej odpadów na mieszkańca.

W Unii Europejskiej najwięcej odpadów komunalnych na osobę w 2021 r. zebrała Austria (834 kg), Luksemburg (793 kg) oraz Dania (786 kg). Przypomnijmy, że są to kraje, które wdrażają zasady zrównoważonego i prośrodowiskowego rozwoju. Najmniej Rumunia (302 kg), i Polska, w przeliczeniu na jednego mieszkańca, średnio 362 kg zebranych odpadów komunalnych – to o 20 kg więcej niż w 2020 r. Ilość odpadów wytwarzanych przez jednego mieszkańca Polski znajduje się znacznie poniżej europejskiej średniej. W 2021 r. w UE wytworzono ponad pół tony (około 530 kg) odpadów komunalnych na mieszkańca. Polska w 2019 r. pod względem efektywności zarządzania odpadami komunalnymi w zestawieniu *Global Waste Index* [Sensoneo, 2023] znalazła się na 13. miejscu na świecie (364 kg odpadów komunalnych na osobę, z czego do recyklingu trafiło 26,6% odpadów).

Z informacji na temat ochrony środowiska w Polsce w 2022 r. opublikowanych przez GUS wynika, że w 2022 r. w Polsce wytworzono 128,4 mln ton odpadów, z czego 10,4% stanowiły odpady komunalne – 13420,3 tys. ton odpadów, których zebrano o 1,9% mniej niż w 2021 r. (wówczas zebrano ich 13673,6 tys. ton), że statystyczny Polak wytworzył ich o 5 kg mniej niż w 2021 r. Z gospodarstw domowych odebrano 11,6 mln ton odpadów, co stanowiło 86,3% wszystkich wytworzonych odpadów komunalnych. Z danych GUS wynika ponadto, że w 2022 r. spośród zebranych odpadów komunalnych, 5361 tys. ton (39,9%) stanowiły odpady odebrane lub zebrane w sposób selektywny, a 8059,3 tys. ton (60,1%) odpady zmieszane. Natomiast odsetek odpadów poddawanych procesom recyklingu pozostał na tym samym poziomie co w latach 2019, 2020 i 2021 (odpowiednio 26,6%; 26,7% i 26,9%) [Ochrona Środowiska, 2020; Ochrona Środowiska, 2023].

W Polsce wg danych GUS w roku 2022 udział odpadów komunalnych skierowanych do odzysku wynosił 61,1% (tj. 8199,1 tys. ton), z tego procesom recyklingu poddano zaledwie – 26,7%, a biologicznym procesom przetwarzania (kompostowanie lub fermentacja – 14,2%, zaś przekształceniu termicznemu z odzyskiem energii – 20,2%. Reszta odpadów komunalnych, tj. 38,9 ich ogółu, była poddana unieszkodliwieniu, w tym przez przekształcenie termiczne bez odzysku energii – 0,8% i przez składowanie – 38,1% [obliczenia na podstawie: Ochrona Środowiska, 2023].

Tabela 18. Odpady komunalne w krajach Unii Europejskiej

Wyszczególnienie	Wytwarzane odpady komunalne (kg/osoba – 2021 r.)	Udział recyklingu i kompostowania odpadów komunalnych – 2021 r.	Wskaźnik składowania odpadów (z wyłączeniem głównych odpadów mineralnych – 2020 r.)
Austria	834*	62,3% *	9%
Luksemburg	793	55,3%	9%
Dania	786	34,3%	1%
Belgia	759	53,3%	3%
Niemcy	646	71,1%	9%
Cypr	644 *	15,3%	52%
Irlandia	633	40,8% *	18% ***
Malta	611	13,6%	73%
Finlandia	609	37,1%	7%
Czechy	570	43,3%	27%
Francja	561	45,1%	22%
Grecja	524 **	21,0% **	60% ***
Holandia	515	57,8%	2%
Portugalia	514	30,5%	46%
Słowenia	511	60,0%	6%
Słowacja	496	48,9%	31%
Włochy	487*	51,4%*	15%
Litwa	480	44,3%	17% ***
Hiszpania	472	36,7%	43%
Łotwa	461	44,1%	25%
Chorwacja	446	31,4%	34%
Szwecja	418	39,5%	8%***
Węgry	416	34,9%	35%
Bułgaria	408 *	65,5% *	73% ***
Estonia	395	30,3%	83% ****
Polska	362	40,3%	11%
Rumunia	302	11,3%	51%
UE 27	530	49,6%	18%

Źródło: opracowano na podstawie *Zarządzanie odpadami...*, 2023.

Objaśnienia: kursywą zaznaczono cele które zostały już osiągnięte; * dane z 2020 r., ** dane z 2019 r., *** dane z 2018 r., **** dane z 2016 r. Inne metody unieszkodliwiania odpadów, takie jak spalanie, dają łącznie 100%

Warto w tym miejscu nadmienić, że w Polsce w 2022 r. funkcjonowało 2301 punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych, a usługę odbierania odpadów komunalnych świadczyło 1325 przedsiębiorstw. Na koniec 2022 r. w kraju funkcjonowało 259 składowisk przyjmujących odpady komunalne, które łącznie zajmowały powierzchnię 1624 ha – 92% z nich wyposażonych było w instalacje służące do odgazowywania (w wyniku czego poprzez spalanie ujętego gazu odzyskano ok. 111162 tys. MJ energii cieplnej oraz ok. 102487 tys. kWh energii elektrycznej) [*Ochrona Środowiska*, 2023]. W 2022 r. zamkniętych zostało 11 składowisk o łącznej powierzchni ok. 45,3 ha. Optyalizmem napawa fakt, że w ciągu 2022 r. w naszym

kraju „zlikwidowano” 10714 „dzikich wysypisk”, z których łącznie zebrano ok. 25 tys. ton odpadów komunalnych, niestety na koniec 2022 r. w Polsce było ich jeszcze 2217 [*Ochrona Środowiska*, 2023], a dynamika „składowania na dziko” jest duża i z niepokojem należy oczekiwać kolejnych danych za 2023 czy 2024 r., czy skala dzikich wysypisk nie powiększy się.

W zakresie recyklingu i kompostowania odpadów komunalnych zauważa się ogromne postępy, tak w gospodarce lokalnej, jak i ogólnokrajowej. W krajach Unii Europejskiej średnio udział ten w 2021 r. wynosił 49,6% (tab. 18). Najwięcej odpadów komunalnych poddaje się recyklingowi i kompostowaniu w Niemczech, Austrii, najmniej w Rumunii.

Kompostowanie odpadów komunalnych jest coraz bardziej rozpowszechnianą metodą przerobu odpadów i uzysku biogazu. W walce o jakość środowiska naturalnego naszej Planety, w tym w miastach, i rozwiązywania problemów miast, każda racjonalna metoda jest dobra, byleby tylko bezpośrednio lub pośrednio przyczyniała się do jego poprawy. W wielu miastach stawia się na gospodarkę o obiegu zamkniętym, w tym na biogospodarkę, dla rozwoju której niezwykle cennym surowcem są odpady ulegające biodegradacji (odpady te charakteryzują się na ogół wysoką zawartością substancji organicznej oraz dużym uwilgotnieniem), bo ich przetwarzanie może dostarczyć nowy, cenny substrat biologiczny. Jedną z metod przerobu bioodpadów jest ich biologiczne przetwarzanie, które może odbywać się albo w warunkach tlenowych, poprzez kompostowanie, albo w warunkach beztlenowych, tj. fermentacji [Szymańska i in., 2017, 69–70; Szymańska, 2023].

Ilość odpadów poddawanych procesowi kompostowania zarówno w Polsce, jak i w krajach Unii Europejskiej z roku na rok wzrasta. W dalszym jednak ciągu w tym zakresie odbiegamy od średniej dla krajów Unii Europejskiej. Pomimo że w porównaniu do pozostałych krajów UE Polska plasuje się w połowie zestawienia dotyczącego ilości kompostowanych odpadów komunalnych przypadających na jednego mieszkańca. Istnieją w Unii takie kraje, jak chociażby Austria, gdzie na jednego mieszkańca przypada aż 175 kg kompostowanych odpadów, a liczne miasta austriackie, w tym Wiedeń, wykorzystują OZE, między innymi biogaz z kompostowanych odpadów [Vienna’s Green Goals, 2022; Szymańska, 2023, s. 134]. W Wiedniu odpady organiczne stanowią ponad 30% masy odpadów komunalnych i są kierowane do dwóch funkcjonujących na terenie miasta kompostowni z produkcją biogazu [Szymańska, 2023].

Wiele miast europejskich podejmuje działania na rzecz zwiększania ilości odpadów poddawanych kompostowaniu. Na przykład Berlin posiada nowoczesny zakład fermentacyjny, który wytwarza biogaz, w którym po oczyszczeniu i skondensowaniu zawartość metanu jest na poziomie 98%, czyli chemicznie zbliżony jest do gazu naturalnego. Biogaz ten jest wykorzystywany przez pojazdy miejscowego zakładu oczyszczania miasta [Nagel, 2013].

W polskich miastach także promuje się akcje dotyczące kompostowania odpadów, przy czym bardzo istotnym elementem są tu instalacje służące temu procesowi. Kompostowanie bioodpadów znane jest od początków ludzkości, kiedyś przebiegało ono

w sposób naturalny, ale obecnie ze względu na wzrost zaludnienia i ogromnej ilości wytwarzanych odpadów oraz rozpoznane potrzeby higienizacji, trzeba go prowadzić w specjalnych kompostowniach przemysłowych, które przestrzegają zasad opisanych w BAT (Best Available Techniques – najlepsze dostępne techniki). Istniejących i sprawdzonych technologii jest kilkadziesiąt, ale instalacji kompostowni w Polsce jest zaledwie ok. 180, co nie pokrywa wszystkich potrzeb bioodpadów komunalnych. Zakłada się, że ciągu najbliższych 10 lat biogaz winien stanowić ok. 10% gazu w sieci PGNiG, czyli powinno powstać ok. 1000 instalacji, każda o wydajności 60 tys. ton substratów. W Polsce było w 2021 r. około 300 biogazowni, tymczasem w Niemczech jest 9500, z czego 7600 to instalacje na gnojowicę [*Recykling bioodpadów w Polsce*, 2021]. Sytuacja w tym zakresie się nieco poprawia, bowiem na początku 2024 r. w Polsce było 218 biogazowni i mikrobiogazowni rolniczych i 148 biogazowni komunalnych [*Biogazownie w Polsce*, 2024].

Wiele innych miast na świecie dostarcza nam pozytywnych przykładów na rozwiązywanie problemów z zagospodarowaniem odpadów organicznych. Na przykład w Nowym Jorku działają prywatne i publiczne zakłady przetwarzające odpady, a miasto podejmuje liczne działania, aby ograniczyć ilość wytwarzanych odpadów, a także zwiększyć ilość odpadów przeznaczonych do przetworzenia. W mieście cały czas podejmuje się działania w celu lepszego odseparowania odpadów żywnościowych od pozostałych, by zwiększyć ilość odpadów komunalnych przeznaczonych do kompostowania. Takie rozwiązania funkcjonują także w innych miastach amerykańskich, np. w San Francisco i Seattle. W San Francisco w 2009 r. wprowadzono prawo, które zakazuje wyrzucania odpadków organicznych do śmieci [Gorn, 2009]. Władze miejskie zapewniają mieszkańcom specjalne pojemniki na kompost z których odbierane są odpady organiczne, a następnie przewożone do kompostowni, by w końcowym etapie przekazać gotowy kompost rolnikom. Jak informuje oficjalny portal San Francisco, miasto dzięki wprowadzeniu segregacji odpadów oraz kompostowania ograniczyło składowanie odpadów komunalnych o 72% (City and County of San Francisco – portal online). Nowy Jork jak na razie nie może pochwalić się aż takimi osiągnięciami w zakresie redukcji nieszkodliwianych odpadów komunalnych, niemniej jednak obecnie funkcjonuje na Manhattanie Ośrodek Ekologiczny, który zajmuje się gromadzeniem i przetwarzaniem odpadów żywnościowych na kompost. Następnie wytworzony substrat trafia do konsumentów, którzy mogą go wykorzystać do nawożenia własnych upraw [Szymańska, 2023].

Najbardziej pożądanym rozwiązaniem w miastach w zakresie gospodarki odpadami jest ich ograniczenie do minimum. Przykładem miasta bez koszy na śmieci oraz jeżdżących po ulicach śmieciarek jest japońskie Kamikatsu [Gray, 2019]. Miasto położone jest na wzgórzach, w malowniczym leśnym terenie i z uwagi na tak dogodne uwarunkowania przyrodnicze władze miasta postanowiły nie „psuć” krajobrazu hałdami odpadów oraz nie zanieczyszczać powietrza poprzez spalanie odpadów. W 2003 r. w mieście wprowadzono „Deklarację zero śmieci”, zakładającą, że do 2020 r. Kamikatsu zostanie pierwszym „bezodpadowym” miastem, gdzie wszystko się przerabia

i utylizuje. Na mieszkańcach do tej pory spoczywał obowiązek sortowania śmieci na 9 kategorii, które obecnie poszerzono do 34 pozycji. Lokalna społeczność zaakceptowała takie podejście i sama przywozi posegregowane śmieci do stacji odbioru odpadów, natomiast w odniesieniu do odpadów organicznych istnieje tam obowiązek ich kompostowania [Gray, 2019]. Miasto współpracuje z przedsiębiorcami zajmującymi się recyklingiem, dzięki czemu z wyrzuconych tekstyliów powstają teraz nowe zabawki, z dawnych chodników i zasłon tkane są tradycyjne kimona, a pobliski browar znajduje zastosowanie dla szklanych butelek [Szymańska, 2023].

Rozwój biogospodarki w miastach ma duży potencjał. Nie tylko obszary wiejskie mogą dostarczać substratów do produkcji energii, czy też paliw, także miasta są nieocenionym źródłem surowców odnawialnych (odpady organiczne z gospodarstw domowych, hoteli i restauracji, stołówek, barów itp.).

A zatem, społeczność światowa, w tym i mieszkańcy miast winni segregować wszystkie odpady i poddawać je recyklingowi, który ma coraz to nowsze zastosowania i wdrożenia (a nie składować je na wysypiskach, częstokroć „dzikich” i nielegalnych). W ostatnich 20–30 latach znacznie wzrósł poziom recyklingu. Mamy trzy główne jego rodzaje [Mroziński, 2010; Szymańska i in., 2016], tj. recykling materiałowy (ponowne przetwarzanie odpadów w nowy produkt użytkowy), surowcowy (odzysk surowców użytych do produkcji danego produktu) i energetyczny (uwalnianie energii cieplej w wyniku spalania odpadów).

Coraz częściej podejmuje się inicjatywy w celu ograniczania ilości wytwarzanych odpadów. Na przykład w wielu miastach funkcjonują sklepy, w których nie stosuje się żadnych opakowań. Coraz bardziej stają się one powszechne w Niemczech [Madejski, 2021], np. w Berlinie powstał supermarket Original Unverpackt, w którym klient przychodzi ze swoim pojemnikiem na produkty. Po wejściu do sklepu pojemnik jest ważony, natomiast po zakupach czynność ta jest wykonywana ponownie, by na podstawie różnicy w wadze obliczyć cenę [Original Unverpackt Supermarkt, 2014]. To oryginalne rozwiązanie powoduje, że grono klientów się powiększa. W berlińskim sklepie można nabyć w ten sposób ponad 900 produktów, a ich lista oraz liczba sklepów stale wzrasta zarówno w miastach dużych, jak i mniejszych miejscowościach [Ueber Original Unverpackt, 2022]. Pomysł na sklepy bez opakowań przechwyciła również francuska sieć sklepów Day By Day. Także w Polsce są już sklepy, gdzie można zrobić zakupy bez używania zbędnych opakowań, przy czym najwięcej jest ich zlokalizowanych w Warszawie. Najczęściej są to jednak małe sklepy na lokalnych targowiskach, czy też sklepy ze zdrową żywnością [Szymańska i in., 2017, s. 68–69; Szymańska, 2023, s. 51].

Upcykling – jako forma wtórnego przetwarzania odpadów

Oprócz recyklingu obecnie coraz częściej stosuje się inne sposoby zagospodarowywania odpadów – na przykład upcykling, gdzie cały czas poszukuje się nowych zastosowań dla odpadów, które niekiedy stają się pełnowartościowymi towarami, a wytworzone z nich produkty częstokroć mają wyższą wartość niż wykorzystane w tym celu materiały. Ta forma wtórnego przetwarzania odpadów spotyka się z coraz to większym zainteresowaniem zarówno ze strony biznesu, jak i również potencjalnych pomysłodawców wdrażania nowych rozwiązań. Nietypowa bowiem baza produkcyjna (odpady) wymaga dużej kreatywności i pomysłowości. Można pokusić się o stwierdzenie, że upcykling jest jeszcze bardziej ekologiczny niż recykling. Ten pierwszy minimalizuje zużycie energii elektrycznej i gazu, nie wykorzystuje zaawansowanych procesów chemicznych, opierając się przede wszystkim na technikach manualnych [Szymańska i in., 2016, s. 134; Szymańska, 2023, s. 51]. I tak ze skrzynek po owocach powstają półki, z drewnianych palet donice na kwiaty, a nawet meble, różnorodne lampy z kolorowych szklanych butelek, materace z reklamówek (worków plastikowych), a nawet altanki ogrodowe z butelek plastikowych i aranżacje ogrodowe z plastikowych opakowań, łodzie oraz wiele innych rzeczy. Jednakże to nie powinno uspokajać naszych sumień, gdyż plastik należy bezwzględnie wyeliminować z użycia (tak jak to czyni wiele państw afrykańskich – por. Szymańska, 2023, s. 220–250).

W przestrzeni miejskiej natomiast inicjatywy związane z upcyklingiem są bardziej spektakularne i nabierają niekiedy dodatkowego znaczenia. Tego typu działania są chętnie podejmowane przez studentów architektury i sztuk pięknych oraz innych artystów. Wielką kreatywnością wykazują się zwłaszcza ludzie młodzi, np. studenci Uniwersytetu Tulane (stan Luizjana) w Stanach Zjednoczonych, którzy podczas swoich zajęć praktycznych wybudowali w centrum miasta altanę chroniącą przed promieniami słonecznymi, a tym samym wykreowali nową przestrzeń rekreacyjno-wypoczynkową. Altana została zbudowana w ramach programu Luizjana Outdoor Outreach (LOOP). Studenci wykorzystali stare aluminiowe znaki i oznakowania, które połączyli za pomocą kabli i metalowych słupów. W pełni designerski projekt spotkał się z uznaniem i zainteresowaniem społeczności lokalnej oraz jest doskonałą inspiracją dla kolejnych roczników studentów architektury [Tulane Cycling Students, 2014; Szymańska, 2023].

Przykłady upcyklingu opakowań plastikowych wstępują również na wsiech. Każdy, kto choć raz przejeżdżał przez Krosino (woj. zachodniopomorskie), na pewno zapamięta tę wieś na długo, bo wzdłuż drogi witają goście wykonane przez miejscową artystkę z plastikowych odpadów strusie, pawie, bociany i łabędzie, które umieszczone są także na plastikowym stawie [Szymańska, 2023, s. 51]. Oczywiście należy się zastanowić czy takie plastikowe ozdoby są pożądane, lepiej byłoby zapewne, gdybyśmy nie korzystali w ogóle z tego typu opakowań.

Odpady to również materiał na inne użytkowe przedmioty, np. łodzie i katamarany. Pomysłodawcą budowy katamaranu i rejsu nim był David de Rothschild (aktywnie działa na rzecz ochrony środowiska naturalnego), jeden ze spadkobierców słynnego rodu bankierów i obrońca środowiska. Katamaran „Plastiki” zbudowany został z 12,5 tys. plastikowych butelek. Z odzyskanych tworzyw sztucznych wykonano także żagle, zaś panele słoneczne oraz siłownie wiatrowe zamontowane na jego pokładzie dostarczały energii zasilającej urządzenia elektryczne [McKie, 2009]. Ta niecodzienna inicjatywa miała zwrócić uwagę opinii publicznej na globalny problem odpadów, i pokazać, że tworzywa sztuczne dzięki odpowiedniemu wykorzystaniu mogą otrzymać drugie życie. Załoga statku przepłynęła prawie 15 tys. km (8000 mil morskich) rozpoczynając od portu w San Francisco w dniu 30 marca 2010 r. i po niemal 130 dniach docierając do portu w Sydney w dniu 26 lipca 2010 r.

Innym przykładem upcyklingu są budowane domki dla ptaków. Ta inicjatywa, jak podkreśla jej autor (Thomas Winther, znany jako Thomas Dambo), ma podwójne korzyści – z jednej strony przyczynia się do zagospodarowania (przetwarzania) „wyłuskanych” z lokalnych śmietników i pojemników na śmieci odpadów drewnianych oraz innych materiałów/komponentów w domki dla ptaków, z drugiej natomiast przyczynia się do odbudowy populacji ptaków w mieście, których sąsiedztwo daje wiele korzyści [Thomas Dambo, 2022]. Obecność ptaków w mieście przyczynia się do jego naturalnego oczyszczania, gdyż ptaki zjadają resztki jedzenia, owoce, jagody, orzechy itp. A zatem w ten naturalny sposób pomagają w oczyszczaniu miasta oraz wpływają na dystrybucję nasion w miastach i ich okolicy (domki dla ptaków Dambo rozdaje za darmo w kilku miastach w Danii, w tym w Kopenhadze), dzięki czemu mogą rosnąć nowe rośliny. Domki są zawieszane wszędzie, gdzie można oczekiwać, że ptaki „miejskie” będą gniazdować [Szymańska, 2023, s. 56].

Warto dodać, że skala upcyklingu może być znacznie większa i odnosić się do całego budynku mieszkalnego. Taka filozofia, której pionierem jest Michael Reynolds przyświeca właśnie *Earthship*, czyli konstruowaniu pasywnych, autonomicznych energetycznie budynków z lokalnie dostępnych surowców i materiałów, w tym odpadów oraz ziemi [Miller, 2009; Howarth, Nortje, 2010; Freney i in. 2012; Hargreaves i in. 2013]. *Earthship* odnosi się do sześciu zasad: ogrzewanie i chłodzenie termiczne (geotermalne) oraz słoneczne; energia słoneczna i wiatrowa; samodzielne oczyszczanie ścieków; budynek z materiałów naturalnych i pochodzących z recyklingu; pobór wody i jej długoterminowe przechowywanie; niektóre wewnętrzne możliwości produkcji żywności [*Earthship*, 2024]. Budynki są skonstruowane w taki sposób, aby wykorzystywać dostępne zasoby naturalne, w szczególności energię ze słońca i wodę deszczową [*Environment and Ecology*, 2011]. Nie wydaje się to być czymś nadzwyczajnym, raczej można to nazwać powrotem do korzeni, bowiem już w czasach starożytnych i w epokach późniejszych człowiek wykorzystywał na wszystkie sposoby zasoby lokalne i dbał o swoje środowisko, przejawiał ogromną kreatywność i pomysłowość [por. Szymańska, 2023, s. 85–90].

A zatem kwestię wytwarzania odpadów należy rozpatrywać w kontekście gospodarki odpadami, ich dalszej obróbki, odzysku i utylizacji oraz dążyć do redukcji odpadów do zera (*zero waste*). W tym celu należy też wprowadzać już na wstępnym etapie segregację odpadów przy wrzucaniu właściwych do odpowiednich pojemników. Należy nadmienić, że najlepiej pod tym względem stoją kraje wysoko rozwinięte. W zakresie recyklingu odpadów istnieje duże zróżnicowanie, zarówno na poziomie poszczególnych krajów, jak i miast.

Aby zaradzić narastającemu światowemu kryzysowi gospodarki odpadami w 2021 r. UN-Habitat (Program Narodów Zjednoczonych ds. Osiedli Ludzkich) uruchomił *Waste Wise Cities* [UN-Habitat, Solid Waste Management, 2021]. Bowiem odpady z gospodarstw domowych, rynków i bazarów, firm i instytucji są często wyrzucane na ulice, do kanalizacji lub są spalane. To sprawia, że niektóre miasta stają się brzydkie i nieatrakcyjne dla turystów i inwestorów. Prowadzi także do powodzi, zanieczyszczenia powietrza i wód, chorób i problemów zdrowotnych. Skutkami zanieczyszczeń odpadami najbardziej dotknięta jest biedota miejska. Wydatki na gospodarowanie odpadami stanowią znaczną część budżetów miejskich, ale nadal to finansowanie jest niewystarczające. Jak podkreśla się w dokumencie, miasta mogą skutecznie rozwiązywać problem gospodarki odpadami, traktując je jako zasób, przyczyniając się również do zmniejszenia globalnej emisji gazów cieplarnianych i lokalnego zanieczyszczenia powietrza. Aby odnieść sukces, społeczność światowa musi radzić sobie z problemami gospodarki odpadami, bazując na przykład na doświadczeniach innych miast (np. na licznych wdrożonych rozwiązaniach w *smart cities*).

Ilość odpadów poddawanych procesowi recyklingu, w tym kompostowania w dużej mierze zależy od możliwości segregacji odpadów, w dalszej kolejności ich odbioru i jakości zbieranego substratu. Niezwykle ważne jest, aby impuls do selektywnej zbiórki odpadów wypływał od samorządów lokalnych i społeczności. Promocja działań proekologicznych winna być wspomagana odpowiednimi działaniami administracyjnymi i nieustanną proekologiczną edukacją na różnych etapach życia człowieka [Szymańska, 2023].

Globalnym wyzwaniem staje się zatem zrównoważony i zintegrowany system gospodarowania odpadami, który daje możliwości do tworzenia zielonych miejsc pracy, do stosowania odnawialnych źródeł energii oraz zwiększania samowystarczalności poprzez zamknięcie obiegu odpowiednich zasobów [Szymańska, 2023].

Niniejsze opracowanie jest pewnym elementem łańcucha edukacji proekologicznej w zakresie relacji człowiek-środowisko i pokazuje, że geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna coraz bardziej powinna być zainteresowana badaniem aktualnych problemów związanych z zanieczyszczeniem środowiska. Bowiem wśród różnych funkcji geografii społeczno-ekonomicznej, obok funkcji teoretyczno-poznawczej, wyjaśniającej, ważnymi funkcjami są: diagnostyczna, informacyjna,

decyzyjna, kulturotwórcza i edukacyjno-wychowawcza. Celem każdej nauki, w tym także geografii społeczno-ekonomicznej, jest dostarczenie dającej się zweryfikować wiedzy, która pomaga wyjaśnić, przewidzieć i zrozumieć badane przez nas obiekty i zjawiska rzeczywistości [Szymańska, 2013, s. 22].

Literatura

- Freney M., Soebarto V., Williamson T., 2012, *Learning from 'Earthship' based on monitoring and thermal simulation*. Proceedings of the 46th Annual Conference of the Architectural Science Association (ANZAScA), Griffith University, Queensland.
- Hargreaves T., Hielscher S., Seyfang G., Smith A., 2013, *Grassroots innovations in community energy: The role of intermediaries in niche development*. „Global Environmental Change” nr 23(5): 868–888.
- Howarth D., Nortje A., 2010, *Groundhouse build + cook: diary of a natural home*. Bliksem.
- Ip K., Miller A., 2009, *Thermal behaviour of an earth-sheltered autonomous building – The Brighton Earthship*. „Renewable Energy” nr 34(9): 2037–2043.
- Mroziński A., 2010, *Problemy recyklingu tworzyw polimerowych*. „Inżynieria i Aparatura Chemiczna” nr 5: 89–90.
- Szymańska D., 2013, *Geografia osadnictwa* (Wyd. 2 zmienione). PWN, Warszawa.
- Szymańska D., 2023, *Inteligentne miasta*. PWN, Warszawa.
- Szymańska D., Korolko M., Grzelak-Kostulska E., Lewandowska A., 2016, *Ekoinnowacje w miastach*. Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń.
- Szymańska D., Korolko M., Chodkowska-Miszczuk J., Lewandowska A., 2017, *Biogospodarka w miastach*. Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń.

Źródła internetowe

- Agbogbloshie Toxic City*, 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=JHL9ZeT0VJA> [data dostępu: 20.03.2024 r.].
- Botham D., 2022, *Vape Recycling Bins: Rules Update*, <https://www.recyclingbins.co.uk/blog/authors/dean-botham> [data dostępu: 12.12.2023 r.].
- Biogazownie w Polsce*, 2024, <https://magazynbiomasa.pl/biogazownie-w-polsce-rolnicze-i-komunalne-na-jednej-mapie/> [data dostępu: 20.01.2024 r.].
- City and County of San Francisco* – portal on line – <https://sfgov.org/open-gov> [data dostępu: 20.01.2024 r.].
- Environment and Ecology*, 2011, <http://environment-ecology.com/environment-and-architecture/374-earthship-green-building-design-principles.html> [data dostępu: 11.12.2020 r.].
- Earthship*, 2024, <https://en.wikipedia.org/wiki/Earthship> [data dostępu: 22.04.2024 r.]

- Generated Waste*, 2023, <https://www.statista.com/statistics/1250749/generated-waste-top-tech-companies-worldwide/> [data dostępu: 11.12.2023 r.].
- Gorn D., 2009, *Food Recycling Law A Hit In San Francisco*, NPR, *Morning Edition*, <https://www.npr.org/2009/10/21/113969321/food-recycling-law-a-hit-in-san-francisco> [data dostępu: 14.01.2024 r.].
- Gray A., 2019, *World Economic Forum*, <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/the-inspiring-thing-that-happened-when-a-japanese-village-went-almost-waste-free/> [data dostępu: 14.01.2024 r.].
- Madejski M., 2021, *Sklepy bez opakowań podbijają Niemcy*, <https://www.money.pl/gospodarka/sklepy-bez-opakowan-podbijaja-niemcy-odwiedzilismy-jeden-z-nich-6686578266634784a.html> [data dostępu: 27.12.2023 r.].
- McKie R., 2009, *Eco-warrior sets sail to save oceans from 'plastic death'*, The Guardian on 13 Apr 2009, <https://www.sail-world.com/Australia/Eco-warrior-sets-sail-to-save-oceans-from-plastic-death/-55765?source=google> [data dostępu: 28.12.2023 r.].
- Mokrzycka K., 2020, *Zrównoważonego rozwoju miasta możemy się uczyć od starożytnych. Zieleń i światło były ważne [WYWIAD]*, <https://300gospodarka.pl/wywiady/2020/02/28/prof-daniela-szymanska-dla-inteligentnego-miasta-odpady-to-nie-smieci-to-dobro-narodowe/> [data dostępu: 14.01.2024 r.].
- Nagel R., 2013, *Urban Development Concept Berlin 2030*, Status Report in 2013, Berlin Senate Department for Urban Development and the Environment, www.stadtentwicklung.berlin.de [data dostępu: 13.01.2022 r.].
- Ochrona Środowiska*, 2020, GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2020,1,21.html> [data dostępu: 13.01.2023 r.].
- Ochrona Środowiska*, 2023, GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2023,1,24.html> [data dostępu: 13.01.2023 r.].
- Recykling bioodpadów w Polsce*, 2021, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/recykling-bioodpady-Polska-Biorecykling-10906.html> [data dostępu: 13.01.2024 r.].
- Original-Unverpackt-Supermarkt*, 2014, <https://original-unverpackt.de/supermarkt/> [data dostępu: 20.12.2023 r.].
- Sensoneo, 2023, *Global Waste Index 2022*, <https://sensoneo.com/global-waste-index/> [data dostępu: 13.01.2024 r.].
- Szymańska D., 2020, *Śmieci to dobro narodowe*, <https://300gospodarka.pl/wywiady/2020/02/28/prof-daniela-szymanska-dla-inteligentnego-miasta-odpady-to-nie-smieci-to-dobro-narodowe/> [data dostępu: 14.01.2024 r.].
- Thomas Dambo, 2022, *Recycle art activist*, <https://thomasdambo.com/> [data dostępu: 11.01.2023 r.].
- Total urban population*, 2019, <https://hbs.unctad.org/total-and-urban-population/> [data dostępu: 13.12.2023 r.].
- Ueber Original Unverpackt*, 2022, <https://original-unverpackt.de/ueber-original-unverpackt/> [data dostępu: 10.02.2023 r.].
- Tulane Cycling Students*, 2014, <http://www.psfk.com/2014/10/tulane-cycling-students-upgrade-signs.html> [data dostępu: 23.01.2020 r.].
- United Nations Human Rights, 2022, *Ghana-toxics*, <https://www.ohchr.org/en/press-releases/2022/12/ghana-toxics-exposure-violating-human-rights-urgent-action-needed-says-un> [data dostępu: 14.01.2023 r.].

- UN-Habitat, 2021, *Solid Waste Management*, <https://unhabitat.org/topic/solid-waste-management> [data dostępu: 14.01.2023 r.].
- Urban Population*, 2023, <https://www.destatis.de/EN/Themes/Countries-Regions/International-Statistics/Data-Topic/Population-Labour-Social-Issues/DemographyMigration/Urban-Population.html> [data dostępu: 08.01.2024 r.].
- Vienna's Green Goals*, 2022, <https://mayorsofeurope.eu/top-stories/viennas-green-goals--regarding-the-usage-of-renewable-energy/> [data: dostępu: 16.06.2022 r.].
- Waste Statistics*, 2022, <https://www.developmentaid.org/news-stream/post/158158/world-waste-statistics-by-country> [data dostępu: 14.01.2024 r.].
- Zarządzanie odpadami*, 2023, <https://www.europarl.europa.eu/topics/pl/article/20180328STO00751/zarzadzanie-odpadami-w-ue-fakty-i-liczby-infografika> [data dostępu: 10.01.2024 r.].