

# Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia Geographica I (2010)

ZAGADNIENIA EDUKACYJNO-DYDAKTYCZNE

*Joanna Cwiąkała, Paweł Kramarz*

## Struktura odpadów komunalnych w jednostkach organizacyjnych Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie

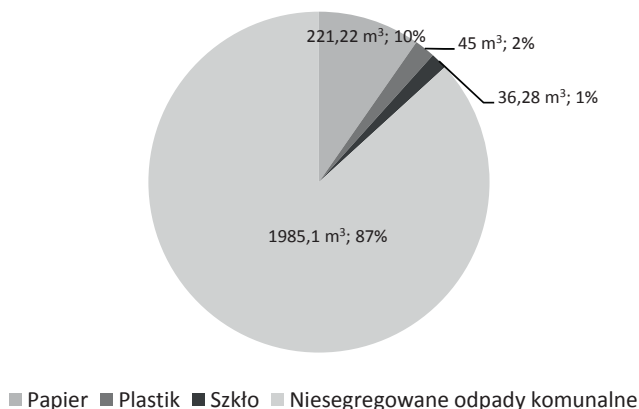
### Wprowadzenie

Odpady jako cywilizacyjny skutek oddziaływania na środowisko stwarzają zagrożenie nie tylko dla życia człowieka, ale także dla wszystkich organizmów żyjących. Dlatego też obecnie polityka państwa w sposób kompleksowy i nowoczesny reguluje zasady zagospodarowania odpadów poprzez minimalizację ilości ich wytwarzania. Polegają one na zagospodarowaniu lub unieszkodliwianiu w różnych procesach technologicznych. Aby odpad był ponownie i względnie szybko wykorzystany do produkcji nowych materiałów, musi zostać posegregowany u źródeł jego powstawania.

W artykule zaprezentowano miesięczne zestawienia struktury odpadów gromadzonych i wywożonych z wybranych jednostek organizacyjnych Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie w roku 2009. Dane do analizy zebrano z rachunków rozliczeniowych za wywóz odpadów segregowanych w postaci szkła, papieru, metalu i plastiku oraz odpadów komunalnych niesegregowanych. Struktura odpadów dla całej uczelni nie różni się znacząco od struktury odpadów, jakie wytwarzają przeciętne gospodarstwa domowe w Polsce. Zróżnicowanie odpadów można zaobserwować dopiero po wnikliwym przeanalizowaniu w podziale na jednostki organizacyjne uczelni. Ze względu na ich charakter działania pozostawiają po sobie różne odpady, np. Instytut Biologii, który wytwarza m.in. odpady organiczne, większe ilości szkła oraz różne środki chemiczne, niezależnie utylizowane.

Na Uniwersytecie Pedagogicznym studiuje około 19 tys. studentów i zatrudnionych jest ok. tysiąca pracowników. Z globalnej ilości śmieci produkowanej przez osoby przebywające na uczelni, czyli: pracowników, studentów, uczestników konferencji itd., wyliczając średnią ilość produkowanych śmieci przez osobę w okresie jednego roku oraz uwzględniając zależności, takie jak: liczba dni uczęszczanych na uczelnię, liczba dni wolnych od zajęć itp., średnio jedna osoba na UP produkuje rocznie prawie  $0,12 \text{ m}^3$  odpadów. Należałoby uwzględnić kilka zmiennych, np. studenci nie przebywają pełnego tygodnia w budynku, ponadto są dni wolne od zajęć itp. Są na uczelni około połowy tygodnia, czyli przyjmując trzy i pół dnia na jedną osobę, wytwarza się około  $0,24 \text{ m}^3$  / rok odpadów, a pomniejszając rok o dni wolne od zajęć możemy otrzymać wartości wynoszące nawet  $0,5 \text{ m}^3$  / rok. Ponadto te same osoby poza uczelnią także produkują śmieci, np. w domu.

Odpady komunalne stanowią ok. 14% wytwarzanych wszystkich śmieci w Polsce. Przeciętny człowiek w ciągu roku produkuje ponad 2 m<sup>3</sup> śmieci. Na uczelni nie przebywamy całą dobę, zaspokajamy tam część naszych potrzeb życiowych, w związku z tym zarówno struktura śmieci, jak i produkowana ich ilość na jedną osobę powinny się różnić. Z powyższego wynika, że bezwzględne porównywanie między wytwarzaniem śmieci w gospodarstwie domowym i na terenie uczelni jest teoretycznie mylne. Podstawowy, powszechny podział śmieci na niesegregowane, plastik, metal, papier i szkło znacząco się nie różni, ale poszczególne frakcje są zmienne. W gospodarstwie domowym wśród produkowanych śmieci 80 kg stanowią produkty organiczne, 47 kg papier, 20 kg szkło, 9 kg metal. W Polsce średnio wykorzystuje się w ramach recyklingu 16% opakowań szklanych, 13% metalowych i 11 % opakowań z tworzyw sztucznych. Przyjmując, że metr sześcienny śmieci waży od 120 do 160 kg, czyli średnio 140 kg, można wyliczyć ilość wytwarzanych odpadów przypadającą na osobę. W posegregowanych odpadach oddano w 2009 r. 221,2 m<sup>3</sup> papieru, czyli 10 % wszystkich śmieci, co stanowi 1,6 kg / os. / rok; 45 m<sup>3</sup> plastiku, czyli prawie 2% całości odpadów, co daje 0,5 kg / os. / rok; ponad 36 m<sup>3</sup> szkła, co daje ok. 1,8% wszystkich wytworzonych śmieci, szkło jako cięższy surowiec wtórny, daje prawie 2 kg / os. / rok (ryc. 1). Ilość metalu posegregowanego u źródła jest nieznana, istnieją kosze do segregacji u źródła, ale niestety autorzy nie dotarli do danych przedstawiających ilość oddawanego surowca.



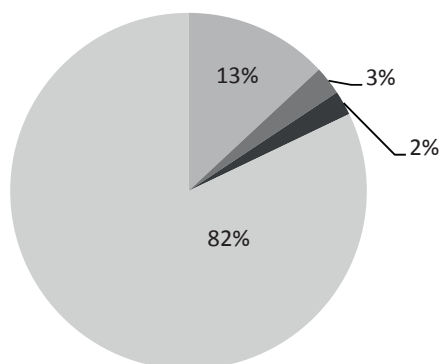
**Ryc. 1.** Objętość (m<sup>3</sup>) wytwarzanych śmieci na Uniwersytecie Pedagogicznym oraz udział (%) segregowanych śmieci u źródła

Źródło: na podstawie rachunków dostarczonych przez firmę zajmującą się transportem śmieci

**Fig. 1.** The amount of wastes (m<sup>3</sup>) produced at Pedagogical University and the share (%) of wastes segregated on the site of disposal

Source: based on the bills provided by the company collecting rubbish

Niesegregowane śmieci w największej ilości są produkowane przez główny gmach uczelni przy ul. Podchorążych 2. Rocznie produkuje się tam prawie 1100 m<sup>3</sup> śmieci niesegregowanych, co stanowi 82% (ryc. 2) wszystkich wywożonych śmieci.

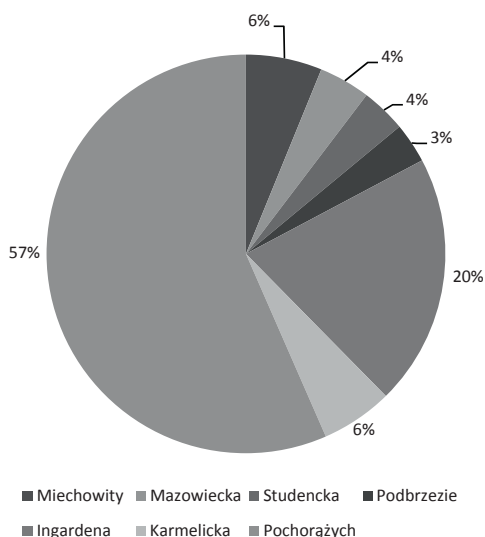


■ Papier ■ Plastik ■ Szkło ■ Niesegregowane odpady komunalne

**Ryc. 2.** Struktura wywożonych śmieci z głównego budynku przy ul. Podchorążych

**Fig. 2.** The structure of wastes collected from the main building of Pedagogical University (ul. Podchorążych)

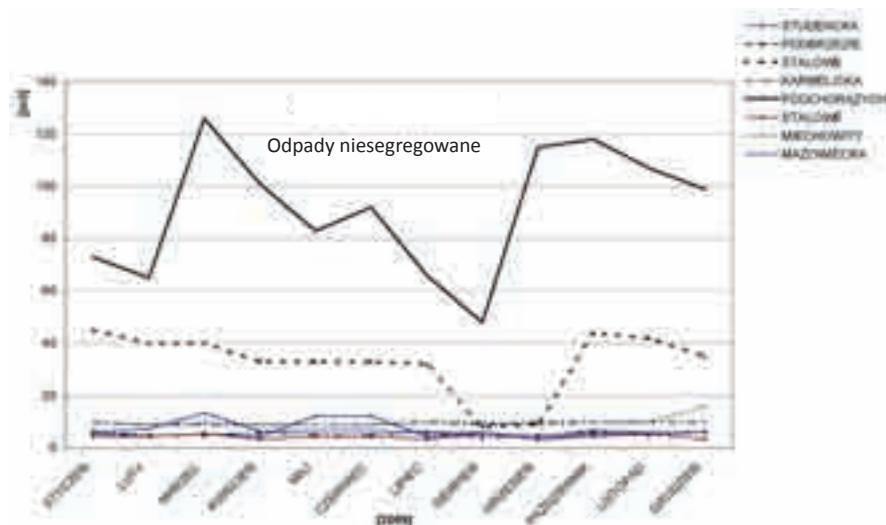
Ze wszystkich budynków UP uwzględnionych w niniejszej pracy udział głównego budynku UP w postaci niesegregowanych śmieci wynosi 54% (ryc. 3). Na podstawie tego zestawienia można stwierdzić, porównując globalną ilość wywożonych śmieci z innych budynków, że mają one niewielki udział segregowanych odpadów, najmniejszy udział niesegregowanych odpadów komunalnych mają obiekty przy ul. Podbrzezie oraz na os. Stalowym, ich wkład wynosi po 3% (ryc. 3). Może to wynikać z wielkości, lokalizacji oraz z prowadzonych kursów. Tak jest w przypadku budynku przy ul. Podbrzezie, gdzie mieści się Instytut Biologii, który kładzie większy nacisk na edukację ekologiczną.



■ Miechowity ■ Mazowiecka ■ Studencka ■ Podbrzezie  
 ■ Ingardena ■ Karmelicka ■ Pochorążych

**Ryc. 3.** Udział procentowy odpadów niesegregowanych wytwarzanych w Uniwersytecie Pedagogicznym

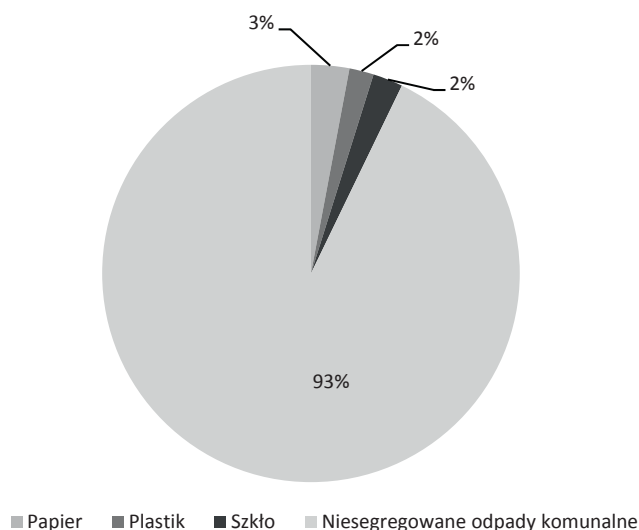
**Fig. 3.** The percentage share of not segregated wastes at Pedagogical University in Krakow



Ryc. 4. Dynamika zmian ilości wywożonych śmieci z budynków UP

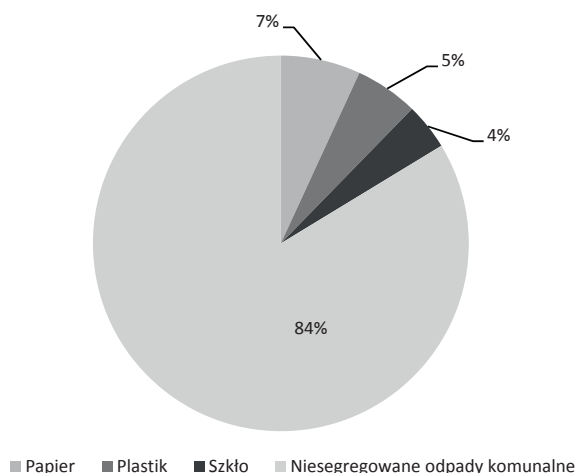
Fig. 4. The dynamics of changes in amount of wastes collected from the buildings of Pedagogical University

Zauważalne są dwa maksima ilości wytwarzanych śmieci niesegregowanych i dwa minima (ryc. 4). Dwa maksima są obserwowane w miesiącach: wrzesień, październik oraz drugie w marcu. Mogą być one związane z napływem studentów. Dwa minima są związane z okresami wolnymi dla uczących się studentów, pomimo że w miesiącu lutym w okresie ferii zajęcia odbywają studenci studiów niestacjonarnych.



Ryc. 5. Struktura wywożonych śmieci z obiektu na os. Stalowym

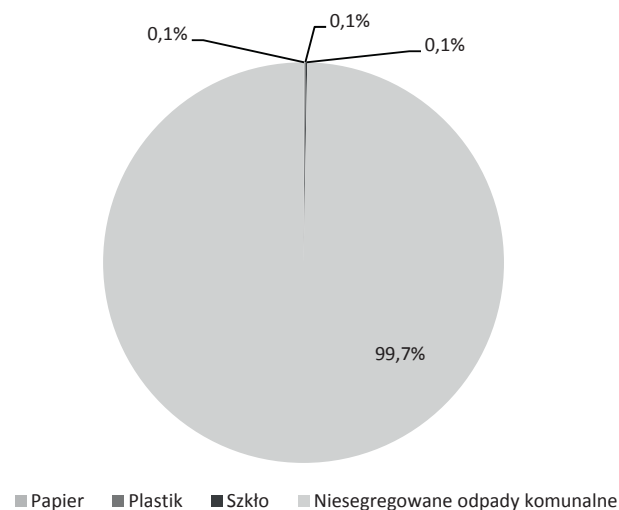
Fig. 5. The structure of wastes collected from the branch of Pedagogical University (os. Stalowe)



**Ryc. 6.** Struktura wywożonych śmieci obiektu przy ul. Podbrzezie

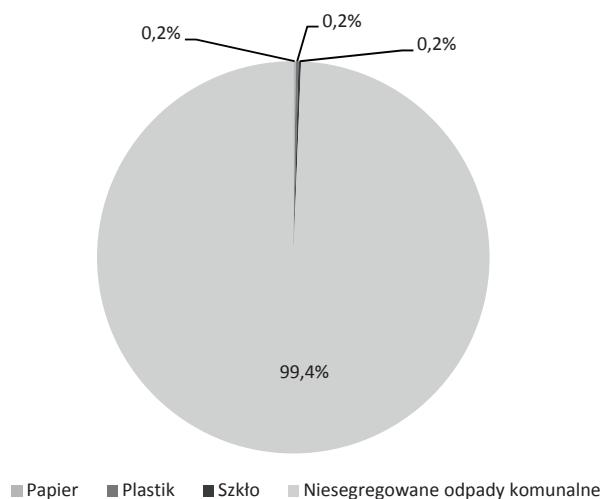
**Fig. 6.** The structure of wastes collected from the branch of Pedagogical University (ul. Podbrzezie)

Budynek przy ul. Podbrzezie wyróżnia się w segregacji u źródła. Właściwym określeniem będzie „wyższa świadomość ekologiczna”, z racji której w stosunku do pozostałych obiektów jest mniej śmieci niepoddawanych segregacji, bo 84% (ryc. 6). Także dla obiektów przy ul. Podbrzezie należy doliczyć potencjalną ilość śmieci produkowanych w postaci odpadów organicznych, które zaliczane są do śmieci niesegregowanych. Pozostałe budynki poddają segregacji u źródła znacznie mniejsze ilości śmieci, bo: przy ul. Miechowity – 0,3% (ryc. 7), przy ul. Ingardena – ok. 10% (ryc. 9), przy ul. Studenckiej – ok. 3% śmieci (ryc. 10).



**Ryc. 7.** Struktura wywożonych śmieci z obiektu przy ul. Miechowity

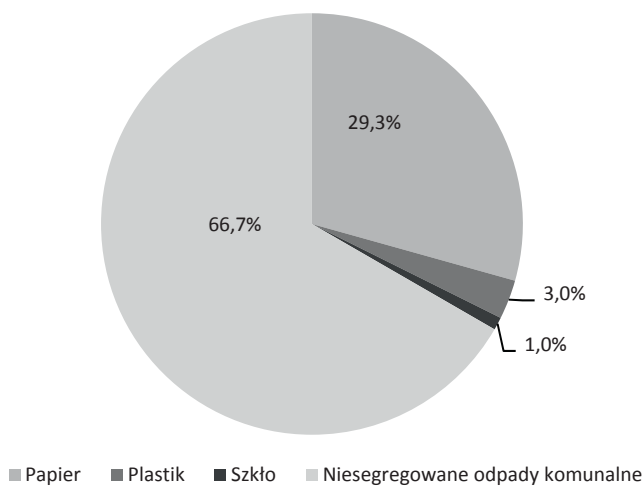
**Fig. 7.** The structure of wastes collected from the branch of Pedagogical University (ul. Miechowity)



**Ryc. 8.** Struktura wywożonych posegregowanych śmieci z obiektu przy ul. Karmelickiej

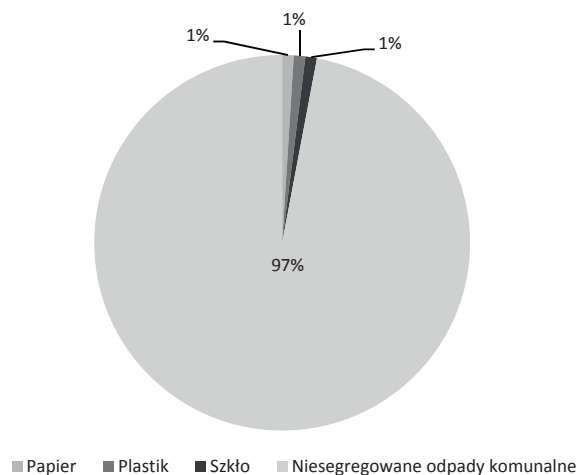
**Fig. 8.** The structure of wastes collected from the branch of Pedagogical University (ul. Karmelicka)

Praktycznie całkowity brak segregowania śmieci u źródła, jako tej najdoskonalszej formy, stwierdzono w obiekcie przy ulicy Karmelickiej. Na ponad 113 m<sup>3</sup>/rok wytworzonych śmieci jedynie 0,72 m<sup>3</sup> śmieci zostało posegregowane u źródła wytwarzania, czyli bezpośrednio na korytarzu, przy salach, w których odbywają się zajęcia lub w pokojach pracowników (ryc. 8). Może to wynikać z niższej świadomości ekologicznej, charakteru Instytutu Neofilologii, który się tam mieści oraz wielkości budynku.



**Ryc. 9.** Struktura wywożonych śmieci z obiektu przy ul. Ingardena

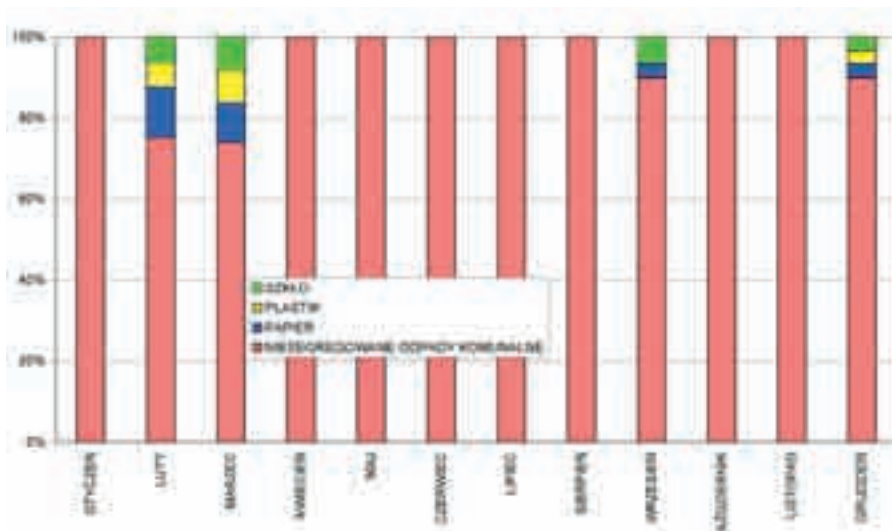
**Fig. 9.** The structure of wastes collected from the branch of Pedagogical University (ul. Ingardena)



Ryc. 10. Struktura wywożonych śmieci z obiektu przy ul. Studenckiej

Fig. 10. The structure of wastes collected from the branch of Pedagogical University (ul. Studencka)

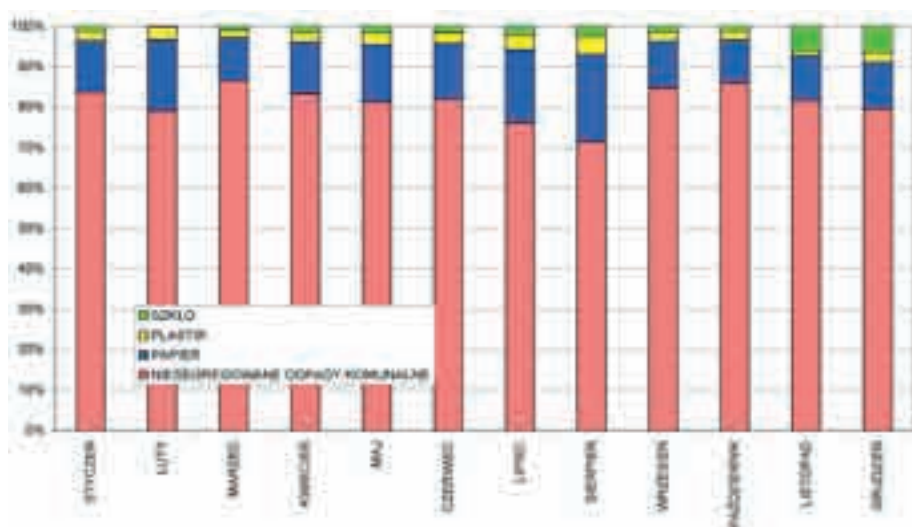
Obserwowana jest zmienność ilości segregowanych śmieci w ciągu 2009 r. Może to świadczyć np. w przypadku głównego budynku przy ul. Podchorążych (ryc. 12) i obiektu przy ul. Ingardena (ryc. 13), że w miesiącu sierpniu znaczny wzrost wyrzucanego papieru sugeruje zakończenie rekrutacji i usuwanie zbędnych teczek lub ewentualnie porządkowanie przez pracowników swoich archiwów.



Ryc. 11. Struktura wywożonych posegregowanych śmieci z obiektu na os. Stalowym

Fig. 11. The structure of segregated wastes collected from the branch of Pedagogical University (os. Stalowe)

We wszystkich obiektach UP jest zauważalna ciągłość segregacji śmieci u źródła, jedynie od tego postępowania odbiega wyraźnie budynek na os. Stalowym (ryc. 11). Przyczyną może być nieregularne segregowanie śmieci, wytwarzanie tak małych ilości segregowanych śmieci, że zdecydowano się na gromadzenie ich i przy opłacalnej ilości zamawianie firmy przewozowej lub niesegregowanie śmieci ze względu na małą ilość potencjalnie posegregowanych odpadów. Wydaje się mieć znaczenie jeszcze jeden powód, mianowicie niepodejmowanie segregacji może mieć uzasadnienie w udziale procentowym odpadów segregowanych w całości oraz w ilości wytwarzanych śmieci (ryc. 5). W przypadku prezentacji wyników analiz problemem staje się właściwe zestawienie zmiennych względnych. Na wykresie prezentującym budynek przy ul. Podchorążych (ryc. 12) bezwzględne wielkości posegregowanych śmieci w miesiącu kwietniu, lipcu i we wrześniu są takie same. Zmieniające się wartości względne niesegregowanych śmieci powodują, że udział procentowy segregowanych śmieci wzrasta. W lipcu jest prawie dwa razy mniej śmieci niesegregowanych niż w miesiącu wrześniu. Ponadto liczba dni wolnych od zajęć ma także duży wpływ na ilość śmieci niesegregowanych, np. w miesiącu lutym jest ponad dwa razy mniej śmieci niesegregowanych niż w marcu (ryc. 12).

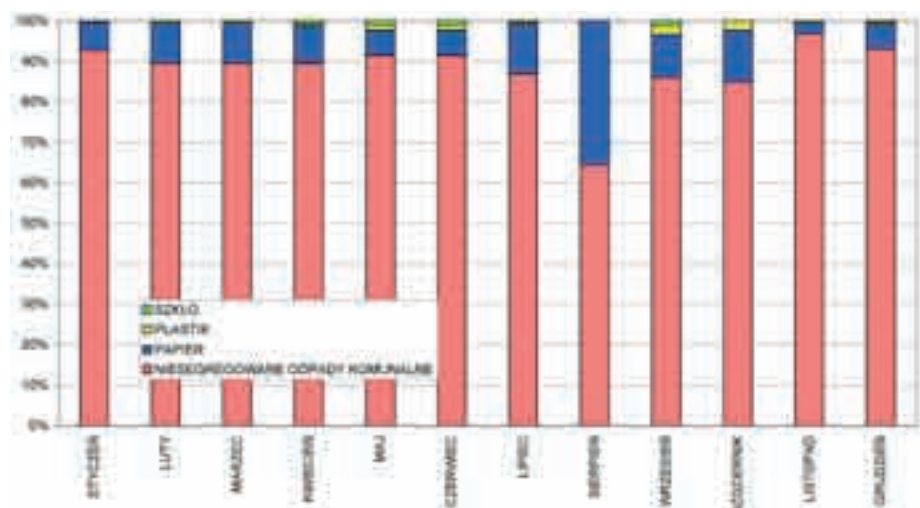


Ryc. 12. Struktura wywożonych posegregowanych śmieci z gmachu głównego przy ul. Podchorążych

Fig. 12. The monthly structure of segregated wastes collected from the branch of Pedagogical University (ul. Podchorążych)

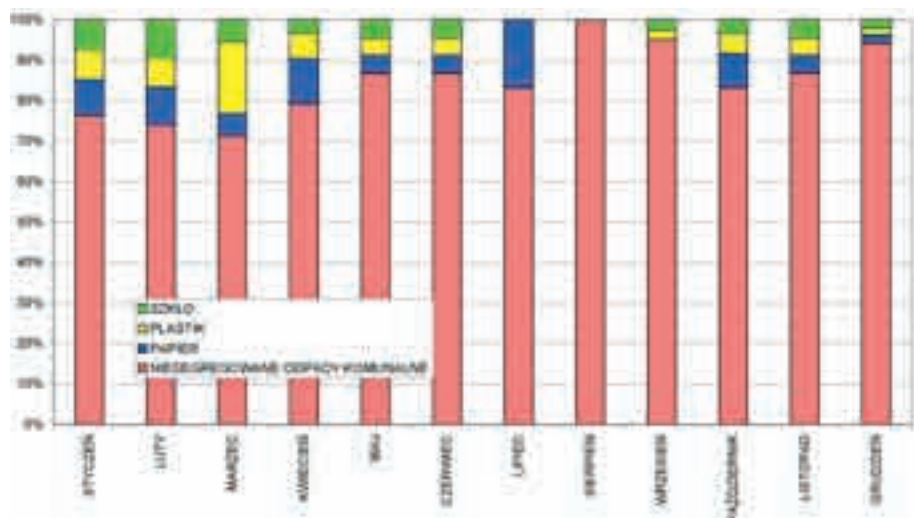
Zmienność ilości wytwarzanych śmieci poddawanych segregacji u źródła w budynku przy ul. Podbrzezie jest zauważalna na przykładzie miesięcy stycznia i grudnia. W styczniu i w grudniu ilość niesegregowanych śmieci jest identyczna, natomiast ilość śmieci poddanych segregacji w styczniu jest pięć razy większa niż w miesiącu grudniu.





Ryc. 13. Struktura wywożonych posegregowanych śmieci w poszczególnych miesiącach z obiektu przy ul. Ingardena

Fig. 13. The monthly structure of segregated wastes collected from the branch of Pedagogical University (ul. Ingardena)



Ryc. 14. Struktura wywożonych posegregowanych śmieci z obiektu przy ul. Podbrzezie

Fig. 14. The monthly structure of segregated wastes collected from the branch of Pedagogical University (ul. Podbrzezie)

## Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że najwięcej śmieci wytwarza główna jednostka uczelni, a najmniej jednostki zlokalizowane na os. Stalowym i ul. Podbrzezie. Wiąże się to z wielkością badanych jednostek oraz

z liczbą studentów i pracowników, którzy pozostawiają po sobie odpady różnego typu. Wyróżnić można dwa okresy charakteryzujące się zwiększoną ilością odpadów. Pierwszy przypada na wrzesień i październik, a drugi na marzec. Można założyć, że występują także dwa minima ilości wytwarzanych odpadów niesegregowanych, które mają miejsce podczas dłuższych okresów wolnych od nauki.

Im dalej śmieci są segregowane od źródła ich wytwarzania, czyli od gospodarstw domowych, biur, obiektów użyteczności publicznej, tym jest trudniej je posegregować na surowce wtórne z uwagi na rosnący stopień wymieszania. Największą efektywność segregacji śmieci można uzyskać u samego źródła, więc należałoby kłaść największy nacisk na edukację idącą w tym kierunku. Nie jest to zadanie łatwe, ale możliwe do zrealizowania. Edukacja ekologiczna powinna się zaczynać już od najmłodszych lat, by człowiek z wiekiem pogłębiał świadomość o konieczności ochrony środowiska. Segregacja odpadów jest właśnie jednym z elementów tej ochrony i wpływa na jakość środowiska i życia ludzi.

## **The structure of municipal wastes in various administrative units of the Pedagogical University of Kraków**

### **Abstract**

Wastes as a result of civilizational impact on the environment pose a major threat, not only to our lives, but also those of other living creatures. Therefore, current state's policy sets some strict rules for administering wastes by minimizing their production, reusing them in various technological processes and neutralizing their harmful effects. Waste segregation is essential in the process of their reuse for the production of new materials.

The study presents monthly reports concerning wastes disposed of at, and removed from selected administrative units of the University. The data provided in the study has been based on the bills paid for disposal of segregated wastes, such as glass, cardboards, metal and plastic, as well as bills for non-segregated wastes. Waste structure for the whole university does not differ significantly from those of typical Polish households and offices. Differences in the waste structure can only be spotted after a thorough analysis of particular administrative units of the University.

Key words: waste segregation, waste stream structure

Joanna Cwiękała  
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej  
Instytut Geografii  
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków  
e-mail: asia1989@02.pl

Paweł Kramarz  
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej  
Instytut Geografii  
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków  
e-mail: kramarz@ap.krakow.pl