

## KAMIL KRÓLIKOWSKI, MARCIN FIEDUR

SKN Zrównoważonego Rozwoju, Uniwersytet Rzeszowski, email: [kamilkrolikowski14@wp.pl](mailto:kamilkrolikowski14@wp.pl),  
email: [marcinfiedur98@gmail.com](mailto:marcinfiedur98@gmail.com)

### POSTĘPOWANIE STUDENTÓW W ZAKRESIE STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY OSOBISTEJ W OKRESIE PANDEMII COVID-19

*Korzystając z badania ankietowego, określono postępowanie studentów w zakresie stosowania środków ochrony osobistej w czasie pandemii COVID-19. Wykazano świadomość respondentów w obszarze zagrożenia ze strony niepoprawnie wyrzucanych potencjalnie zakażonych maseczek i rękawiczek. Powinny być one utylizowane jako odpad niebezpieczny, jednak globalnym problemem staje się porzucanie tych odpadów. Promowanie poprawnej gospodarki tymi odpadami może skłonić konsumentów do ochrony siebie i środowiska w przyszłości.*

**Słowa kluczowe:** COVID-19, środki ochrony osobistej, odpady niebezpieczne

#### I. WSTĘP

Odpady niebezpieczne (w tym odpady zakażone) po przedostaniu się do środowiska przyrodniczego są szkodliwe dla człowieka, zwierząt oraz innych organizmów żywych. Kontrolowana segregacja tych odpadów umożliwia skierowanie ich strumienia do zakładów zajmujących się szczegółową i bezpieczną utylizacją tego typu odpadów. Najwięcej odpadów niebezpiecznych generuje przemysł, ale gospodarstwa domowe stanowią również źródło ich produkcji [Ustawa o odpadach ...].

Pandemia COVID – 19 zmusza do zapobiegania masowemu rozprzestrzenianiu się wirusa, poprzez stosowanie preparatów i produktów mających ograniczać ryzyko potencjalnych zachorowań w czasie pandemii. Osoby zdrowe, aby zminimalizować ryzyko narażenia się na zakażenie koronawirusem, stosują środki zapobiegawcze, takie jak maseczki i rękawiczki - podczas pracy, korzystając z usług transportu miejskiego, podczas wizyty u lekarza czy na zakupach. Wymienione produkty, stosowane aby zapobiec rozprzestrzenianiu się wirusa, stają się odpadem niebezpiecznym, w obecnej chwili przeżywamy duże zagrożenie środowiskowe, z powodu zanieczyszczenia tymi odpadami. Wykorzystane środki ochrony osobistej należy wrzucać do specjalnie oznakowanych pojemników i mieć świadomość, że jest to odpad niebezpieczny. Zostało to ujęte w wytycznych Ministra Klimatu i Głównego Inspektora Sanitarnego w sprawie postępowania z odpadami wytwarzanymi w czasie w czasie trwania pandemii/epidemii koronawirusa SARS-CoV-2 i zachorowań na wywoływaną przez niego chorobę COVID-19 [Wytyczne Ministra..].

Skala produkcji jednorazowych maseczek przypomina skalę wytwarzania plastikowych butelek, która szacowana jest na 43 mld miesięcznie, przy czym sposób utylizacji butelek

jest już uregulowany, natomiast dla maseczek brakuje takich regulacji. Uczni szacują że, każdego miesiąca zużywa się i wyrzuca 129 mld maseczek i 65 mld rękawiczek [Maseczki...].

Warto zauważyć, że pandemia koronawirusa, obniżając aktywność ludzi, z jednej strony wpłynęła korzystnie na środowisko, redukując emisję gazów cieplarnianych, zanieczyszczenie powietrza i hałas, ale z drugiej strony stworzyła duże zagrożenie przez pomnożenie odpadów mikroplastikowych [Atoufi i in. 2021]. Maseczki stosowane w związku z występującą globalnie pandemią, przyczyniły się do poważnych problemów z jakimi zmagają się środowisko. Problemy pojawiły się zarówno w ramach odpadów stałych jak i zanieczyszczeń w ekosystemach wodnych. Światowe wykorzystywanie środków ochrony osobistej jednorazowego użytku przyczyniło się bowiem do zaśmiecania miejskich ulic, a w konsekwencji zanieczyszczenia pobliskich rzek i środowiska wodnego [Aragaw 2020]. Używanie dużych ilości jednorazowych rękawic i maseczek ochronnych ma swoje konsekwencje a ich uświadomienie wszystkim ludziom jest kluczem do ograniczenia przyszłych skutków stosowania środków ochrony osobistej jednorazowego użytku [Jędruchiewicz i in. 2021].

Tworzywa w środkach ochrony osobistej zawierają mikrodrobiny plastiku, które trafiają do środowiska w różnych postaciach, zależnie od panujących warunków, czy przenoszone są przez wiatr. Zanieczyszczenie środowiska tworzywami sztucznymi nie zwalnia więc tempa [Schmidt i in. 2018]. Trzeba także podkreślić, że niewłaściwe zarządzanie tymi odpadami w formie zakażonej, może doprowadzić także do powstania kanału przenoszenia patogenów obciążających środowisko [Mol i Candas 2020].

Celem pracy było określenie postępowania i wiedzy studentów o wymienionych wyżej zagrożeniach wynikających z nieprawidłowego zagospodarowania zużytych maseczek i rękawiczek ochronnych.

## II. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono wśród studentów Uniwersytetu Rzeszowskiego, w aspekcie oceny świadomości zagrożenia zużytymi maseczkami ochronnymi. W badaniu wzięło udział 100 studentów, którzy wypełnili przygotowaną ankietę. Zainteresowani korzystali z internetowego Formularza Gogle: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdXG8wYicWC2nSzDGhtdwHWRKSddojUppR50XgaYfHKi3ec3w/viewform?usp=sf>.

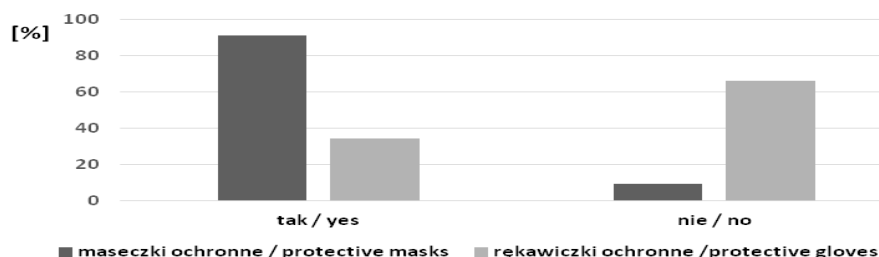
Zainteresowanymi respondentami ankiety byli studenci Uniwersytetu Rzeszowskiego (kierunku OZEiGO i Rolnictwa) oraz Politechniki Rzeszowskiej (kierunek – Inżynieria Środowiskowa). Wśród nich, kobiety stanowiły 40% a mężczyźni 60%. Wszyscy odpowiadali na pytania zamknięte:

1. Czy stosujesz środki ochrony osobistej (maseczki i rękawiczki) przeciwko COVID-19?  
maseczki – tak; nie;  
rękawiczki – tak; nie;
  2. Czy zdarza Ci się korzystać z maseczki jednorazowej wielokrotnie?  
– tak; nie; trudno powiedzieć;
  3. Czy zwracasz uwagę z czego wykonana jest maseczka?  
– tak; nie; jest mi to obojętne;
  4. Czy nieprawidłowo wyrzucone używane maseczki i rękawiczki ochronne stanowią zagrożenie zakaźne ? – tak; nie; jest mi to obojętne;  
dla środowiska? – tak; nie; jest mi to obojętne;
- Wyniki badania zaprezentowano w procentach.

### III. WYNIKI BADAŃ I Dyskusja

Badania ankietowe przeprowadzone na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu [Antkowiak 2021], wskazują na nieświadomość konsekwencji nieprawidłowo składowanych odpadów z jednorazowych i wielorazowych maseczek na twarz (podczas trwania COVID-19), w postępowaniu respondentów ankiety.

Trochę inny obraz sytuacji uzyskano analizując postępowanie studentów Uniwersytetu Rzeszowskiego. W czasie nasilenia pandemii, większość respondentów ankiety stosowała maseczki (91%) a rękawiczki ochronne używało tylko 34% respondentów ankiety (rys. 1).



**Rys. 1.** Odpowiedzi ankietowanych [%] na pytanie: Czy w okresie nasilenia pandemii korzystasz z maseczki i rękawiczek ochronnych?

**Fig. 1.** Answers of the respondents [%] to the question: Do you use a face mask and protective gloves during an acute pandemic?

Więcej niż połowa studentów (54%) potwierdziła wykorzystywanie maseczek jednorazowego użytku wiele razy (tab. 1). Należy tu podkreślić, że środki ochronne, które można użyć tylko raz, nie mają certyfikacji wielokrotnego stosowania i mogą przy wielokrotnym użyciu nieść ze sobą szereg komplikacji związanych z problemami zdrowotnymi. Z drugiej strony, kilkukrotne stosowanie takich maseczek, ogranicza powstawanie tych potencjalnie zakażonych odpadów [Stosowanie masek...2020].

Maseczki wielokrotnego użytku wykonane z surowców nie zagrażających środowisku, stanowią alternatywę dla maseczek używanych jednorazowo. O tym czy maseczka będzie mogła być użyta raz, czy wiele razy, decyduje rodzaj tworzywa z jakiego została wykonana. Przeprowadzone badania ankietowe wskazują, że respondenci w sposób zróżnicowany podchodzą do tego z czego jest wykonana maseczka (tab. 1). Dla większości (40%) było to istotne, dla 22% ankietowanych było to obojętne. Badania prowadzone przez Hu i in. [2021] pokazują jak istotną rolę pełnią tworzywa używane do produkcji maseczek. Używanie surowca na bazie polipropylenu typu meltblown, wprowadziło nowe możliwości produkcji maseczek ochronnych wielokrotnego użytku, spełniających określone normy. Takie środki ochrony indywidualnej pozbawione były drobnoustrojów i wykazywały wysoką skuteczność w tłumieniu rozprzestrzeniania się wydychanego powietrza. Maseczki jednorazowe stwarzały na tyle duży problem, że doprowadził do globalnego zanieczyszczenia środowiska. Poszukiwano alternatywnych rozwiązań produkcji tego materiału co w konsekwencji spowodowało powstanie maseczki dobrze filtrującej, przeciwbakteryjnej, samo dezynfekcyjnej, dającej także komfort dla użytkownika dbającego o jak najdłuższe jej wykorzystanie. Wyniki prowadzonych badań przez Janora i in. [2018] pokazują, że prawidłowe zbieranie odpadów, warunkuje większe prawdopodobieństwo ich trafienia do zakładów utylizacji. Należy stosować adekwatne

metody edukacyjne na temat zagrożeń, jakie wynikają z nieprawidłowej gospodarki odpadami oraz jak postępować by nie doszło do zanieczyszczenia środowiska. Studenci biorący udział w ankiecie przeprowadzonej przez Krempa i współautorów [2018] w domach studenckich, niestety w większości nie segregowali odpadów.

**Tabela 1 - Table 1**

Odpowiedzi ankietowanych na kolejne pytania ankiety / *Answers of the respondents to the another questions[%]*

Pytanie / <i>Question</i>	Kobiety <i>Woman</i>	Mężczyźni <i>Man</i>	Razem <i>Together</i>
Czy zdarza Ci się korzystać z maseczki jednorazowej wielokrotnie? / <i>Do you use a disposable mask multiple times?</i>			
tak / <i>yes</i>	21	33	54
nie / <i>no</i>	20	7	27
trudno powiedzieć / <i>it's hard to say</i>	1	18	19
Czy zwracasz uwagę z czego wykonana jest maseczka? / <i>Do you pay attention to what the mask is made of?</i>			
tak / <i>yes</i>	31	9	40
nie / <i>no</i>	8	31	39
jest mi to obojętne / <i>I don't care</i>	2	20	22
Czy nieprawidłowo wyrzucona maseczka i rękawiczka ochronna stanowią zagrożenie zdrowotne <i>Does an improperly discarded mask and protective glove pose a health risk?</i>			
tak / <i>yes</i>	40	35	75
nie / <i>no</i>	4	5	9
jest mi to obojętne / <i>I don't care</i>	4	12	16
Czy nieprawidłowo wyrzucona maseczka i rękawiczka ochronna stanowią zagrożenie dla środowiska? <i>Do an improperly discarded mask and protective glove pose a threat to the environment?</i>			
tak / <i>yes</i>	33	42	75
nie / <i>no</i>	3	6	9
jest mi to obojętne / <i>I don't care</i>	5	12	17

źródło – ankieta / *source - survey*

W tabeli 1 przedstawiono podział na odpowiedzi kobiet i mężczyzn. Ich opinie są podobne; różnią się zwykle głównie w zakresie emocji w odpowiedzi „nie” i „jest mi to obojętne”.

Badania prowadzone przez [Siwal i in. 2021] nad zagospodarowaniem zużytych środków ochrony osobistej wskazują, że są one skuteczne, lecz po zużyciu powinny trafić do odpowiedniej utylizacji. Tymczasem stają się problemem, bo są porzucane i zanieczyszczają środowisko.

W ankiecie własnej wykazano, że 75% studentów jest świadoma zagrożeń (zdrowotnych i dla środowiska), w wyniku niewłaściwego wyrzucania środków ochrony osobistej. Pozostałym jest obojętny problem, jaki dla funkcjonowania środowiska lądowego i wodnego stanowią porzucone maseczki i rękawiczki ochronne. Tymczasem, jak podkreślają Chand i in. [2021], brak świadomości ekologicznej prowadzi do niewłaściwej gospodarki odpadami środków ochrony indywidualnej. Z publikacji wspomnianych autorów wynika także, że trzeba pilnie rozpocząć masowe szkolenia w tym zakresie. Porzucone maseczki i rękawiczki ochronne wpływały na rozprzestrzenianie się wirusa SARS-CoV-2 także w wodach, z czym wiążą się problemy zwierząt morskich (każdego dnia do mórz i oceanów trafia około 4-12 milionów ton plastiku z maseczek i rękawiczek). Jednym z rozwiązań w zakresie redukcji masy odpadów z tworzyw sztucznych jest stosowanie biodegradowalnych maseczek wielokrotnego użytku [Bratovic 2021].

## V. WNIOSKI

1. Większość ankietowanych studentów stosuje maseczki, rękawiczki stosuje mniejszość.
2. Większość ankietowanych wie, że nieprawidłowo wyrzucone, wykorzystywane w czasie pandemii Covid-19, maseczki lub/i rękawiczki ochronne stanowią zagrożenie dla zdrowia ludzi i dla środowiska.
3. Studenci wykorzystują jednorazowe maseczki wielokrotnie, co zmniejsza generowanie odpadów, ale stanowi potencjalne zagrożenie nie tylko dla ich własnego bezpieczeństwa zdrowotnego, ale także dla otoczenia społecznego.

## BIBLIOGRAFIA

1. Antkowiak A. 2021. Maseczki ochronne – nowe zagrożenie dla środowiska, Młodzi liderzy jakości. Instytut Nauk o Jakości. Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu. 3. [dok. elektr. *C:/Users/User/AppData/Local/Temp/16062021132720mlj2021\_ksiazka\_abstraktow\_v1.1-1.pdf*. data wejścia 07.12.2021].
2. Atoufi Hossein D., Lampert David J., Sillanpää M. 2021. COVID-19, a double-edged sword for the environment: a review on the impacts of COVID-19 on the environment. *Environmental Science and Pollution Research*. 28. 61969-61978.
3. Aragaw T.A. 2020. Surgical face masks as a potential source for microplastic pollution in the COVID-19 scenario. *Marine Pollution Bulletin*. 159. 111517.
4. Bratovic A. 2021. Available Recycling Solutions for Increased Personal Protective Equipment in the Environment Due to the COVID-19 Pandemic. *Aswam University of Environmental Studies*. 2(1). 1-10.
5. Chand A. A., Lal P. P., Prasad K. A., Mamun K. A. 2021. Practice, benefits and impact of personal protective equipment (PPE) during COVID-19 pandemic: Envisioning the UN sustainable development goals (SDGs) through the lens of clean water sanitation, life below water, and life on land in Fiji. *Annals of Medicine and Surgery*. 70. 102763.
6. Hu S., Tian H., Zhang S., Wang D., Gong G., Yue W., Liu K., Hong S., Wang R., Yuan Q., Lu Y., Wang D., Zhang L., Chen J. 2021. Fabrication of a High-Performance and Reusable Planar Face Mask in Response to the COVID-19 Pandemic. *Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2021.07.022> (w druku).
7. Janora K., Garczyńska M., Pączka G. 2018. Badanie świadomości prośrodowiskowej studentów na podstawie wybranych elementów gospodarki odpadami. *Polish Journal for Sustainable Development*. 22(2). 27-34. doi.org/ 10.15584/pjsd.2018.22.2.3.
8. Jędruchiewicz K., Sik Ok Y., Oleszczuk P. 2021. COVID-19 discarded disposable gloves as a source and a vector of pollutants in the environment. *Journal of Hazardous Materials*. 417. 125938.
9. Krempa M., Miazga N., Garczyńska M., Pączka G. 2018. Gospodarowanie odpadami a różnorodność biologiczna. *Polish Journal for Sustainable Development*. 22(1). 47-54. doi.org/:10.15584/pjsd.2018.22.1.6.
10. Mol M.P.G., Candas S. 2020. Can the human coronavirus epidemic also spread through solid waste? *Waste Management and Research*. 38(5). 485-486.
11. Schmidt N., Thibault D., Galgani F., Paluselli A., Sempéré R. 2018. Occurrence of microplastics in surface waters of the Gulf of Lion (NW Mediterranean Sea). *Progress in Oceanography*. 163. 214-220.
12. Siwal S. S., Chaudhary G., Saini K. A., Kaur H., Saini V., Mokhta K. S., Chand R., Chandel U.K., Christie G., Thakur K. V. 2021. Key ingredients and recycling strategy of personal protective equipment (PPE): Towards sustainable solution for the COVID-19 like pandemics. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 9(5). 106284.

13. Maseczki to tykająca plastikowa bomba dla środowiska naturalnego. [dok. elektr. <https://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news%2C86879%2Cnaukowcy-maseczki-tykajaca-plastikowa-bomba-dla-srodowiska-naturalnego.html>, data wejścia 7.12.2021].
14. Stosowanie masek twarzowych w społeczności. Ograniczanie przenoszenia zakażenia COVID-19 od osób potencjalnie bezobjawowych lub przedobjawowych dzięki zastosowaniu masek twarzowych [dok. elektr. [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Use%20of%20face%20masks%20in%20the%20community\\_PL.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Use%20of%20face%20masks%20in%20the%20community_PL.pdf), data wejścia 7.12.2021].
15. USTAWA z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach. [Dz.U.2021.779 t.j.].
16. Wytyczne Ministra Klimatu i Głównego Inspektora Sanitarnego w sprawie postępowania z odpadami wytwarzanymi w czasie występowania zakażeń koronawirusem SARS-CoV-2 i zachorowań na wywoływaną przez niego chorobę COVID-19 (w czasie trwania pandemii/epidemii) [dok. elektr. [https://gis.gov.pl/wp-content/uploads/2020/04/Wytyczne\\_dot\\_post%C4%99powania\\_z\\_odpadami\\_w\\_czasie\\_wyst%C4%99powania\\_zaka%C5%BCe%C5%84\\_koronawirusem\\_SARS-CoV-2-2.pdf](https://gis.gov.pl/wp-content/uploads/2020/04/Wytyczne_dot_post%C4%99powania_z_odpadami_w_czasie_wyst%C4%99powania_zaka%C5%BCe%C5%84_koronawirusem_SARS-CoV-2-2.pdf), data wejścia 7.12.2021].

*Składamy podziękowania dla pani dr Marioli Garczyńskiej i dr Anny Mazur-Paczki za pomoc w pisaniu niniejszego artykułu*

## **STUDENT'S ATTITUDES AND BEHAVIORS REGARDING THE APPLICATION OF PERSONAL PROTECTION MEASURES DURING THE COVID-19 PANDEMIC**

### **Summary**

*A survey has established students' behavior when using personal protective equipment during the COVID-19 pandemic. Respondents were shown to be aware of the risk of improperly disposing of potentially contaminated masks and gloves. They should be disposed of as hazardous waste, but leaving this waste behind is becoming a global problem. Promoting the proper management of this waste can encourage consumers to protect themselves and the environment in the future.*

**Keywords:** COVID-19, personal protective equipment, hazardous waste