

OCENA POTENCJAŁU ODZYSKU SUROWCÓW Z ZUŻYTYCH BATERII JAKO ELEMENT GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM - ANALIZA TECHNOLOGICZNA I SPOŁECZNA

ALICJA SŁUŻAŁSKA, JAN SĘDZIAK

 Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
 Koło naukowe Circular Economy Efficiency Multiplied
 asluzalska@student.agh.edu.pl, jansedziak@student.agh.edu.pl

Wstęp

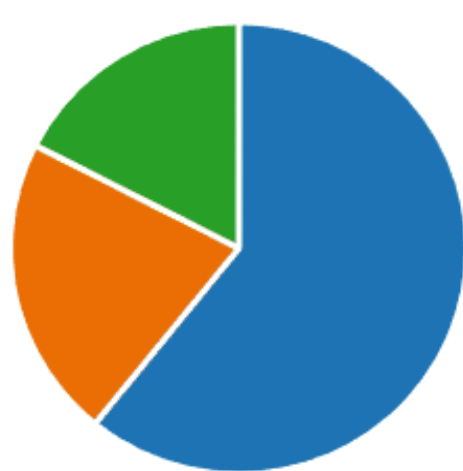
Zużyte baterie zawierają cenne metale (lit, kobalt, nikiel, mangan), które można odzyskać. Recykling ogranicza wydobycie surowców i zmniejsza wpływ na środowisko. Projekt analizuje potencjał odzysku oraz świadomość społeczną dotyczącą zwrotu baterii.

Wyniki ankiety - analiza społeczna

Czy wiedział(a)ś, że w zużytych bateriach znajdują się cenne metale (np. lit, kobalt, nikiel), które można odzyskać?

Dobra świadomość: słabe wyniki?

Tak	87
Częściowo	31
Nie	25



Czy wiesz, gdzie można oddać zużyte baterie w Twojej okolicy?

Wysoka wiedza, niewiele praktycznych efektów?

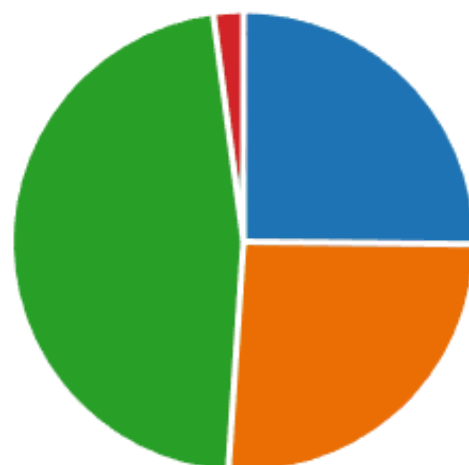
Tak	94
Nie	26
Nie jestem pewien/pewna	23



Co według Ciebie najbardziej zachęciłoby ludzi do oddawania zużytych baterii?

System benefitów: sposób na zaangażowanie

Więcej punktów zbiórki	36
Edukacja o korzyściach i zagro...	37
System zwrotu/ zniżki	67
Inne	3

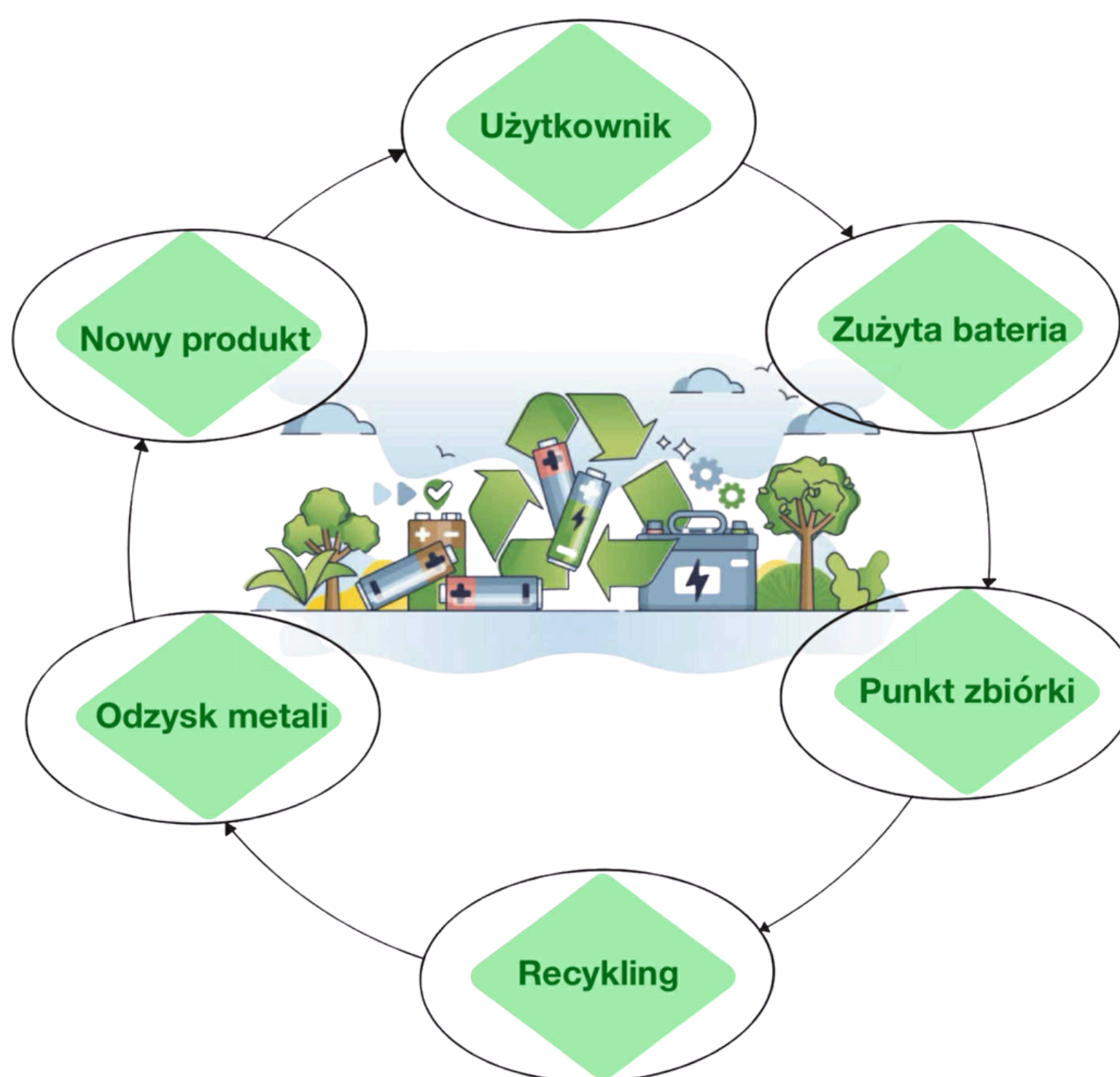


Ponad 82% respondentów (60,8% „tak” + 21,7% „częściowo”) ma świadomość, że baterie zawierają cenne metale, choć ogólna ocena wiedzy o recyklingu pozostaje niska. 65,7% badanych wie, gdzie oddać zużyte baterie, ale tylko 42% faktycznie je oddaje, podczas gdy 37,8% jedynie je gromadzi, co wskazuje na różnicę między świadomością a praktyką. Największymi barierami są niewygodne lub odległe punkty zbiórki (41,3%), brak czasu (38,5%) oraz brak informacji (33,6%). Aż 88,9% deklaruje, że częściej oddawałoby baterie, gdyby system zbiórki był bardziej dostępny. Najsilniejszą zachętą jest system zwrotu lub zniżek (46,9%), a także edukacja i więcej punktów zbiórki. Ponad połowa (53,8%) chciałaby też łatwego dostępu do informacji o punktach zbiórki.

Jak oceniasz swoją wiedzę o procesie recyklingu baterii? (1-niska,5-wysoka)

143 Odpowiedzi Największa bariera: brak informacji 2.28 Średnia liczba

Obieg baterii i materiały kluczowe do jej odzysku



Mn
Mangan - stabilizuje strukturę katody

Li
Lit - metal niezbędny do działania baterii

Ni
Nikiel - Zwiększa żywotność baterii

Co
Kobalt - jeden z metali krytycznych w UE

Cu
Miedź - Występuje w elementach przewodzących

Al
Aluminium - odzysk opłacalny ekonomicznie

Analiza technologiczna

Mechaniczne rozdrabnianie stanowi kluczowy pierwszy etap recyklingu baterii, ponieważ umożliwia demontaż, separację materiałów oraz rozdrobnienie ogniwo, co prowadzi do uzyskania czarnej masy. Zawiera ona strategiczne metale, takie jak lit, kobalt, nikiel i mangan.

Technologie pirometalurgiczne wykorzystują wysoką temperaturę do wytopienia metali i są odporne na różnorodność składu baterii. Pozwalają na efektywny odzysk kobaltu i niklu, choć charakteryzują się dużym zużyciem energii i niższą efektywnością w odzyskiwaniu litu i manganu.

Technologie hydrometalurgiczne zapewniają najwyższy poziom odzysku, często przekraczający 90%, dzięki wykorzystaniu procesów ługowania, ekstrakcji i strącania. Umożliwiają otrzymanie surowców o wysokiej czystości przy mniejszej energochłonności, co czyni je bardziej perspektywicznymi.

Wnioski

Przeprowadzone badania pokazują, że świadomość ekologiczna dotycząca zużytych baterii jest stosunkowo wysoka, jednak nie przekłada się ona na realne działania. Choć większość ankietowanych wie, że baterie zawierają cenne metale, tylko część faktycznie oddaje je do punktów zbiórki. Największymi barierami okazują się brak informacji o lokalizacji punktów oraz niewystarczająca wygoda systemu zbiórki. Dodatkowo analiza technologiczna wskazuje, że skuteczny recykling zależy nie tylko od zbiórki, lecz także od jakości procesów przetwarzania. Kluczową rolę odgrywa mechaniczne rozdrabnianie, które przygotowuje materiał do odzysku, oraz nowoczesne technologie hydrometalurgiczne, pozwalające na bardzo wysoki odzysk strategicznych metali.

Literatura:

https://tek.info.pl/article/920/kluczowe_tehnologie_recyklingu_akumulatorow_litowo_jonowych
<https://www.wastesservice.com/artykuly/na-czym-polega-recykling-baterii-elektrycznych>
 ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ 295, Mechanika 89 RUTMech, t. XXXIV, z. 89 (2/17), kwiecień-czerwiec 2017, s. 247-260 Marta Wójcik, Beata Pawłowska Feliks Stachowicz