



CZASOPISMO TECHNICZNE KTT

KWARTALNIK KRAKOWSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO

Nr 193

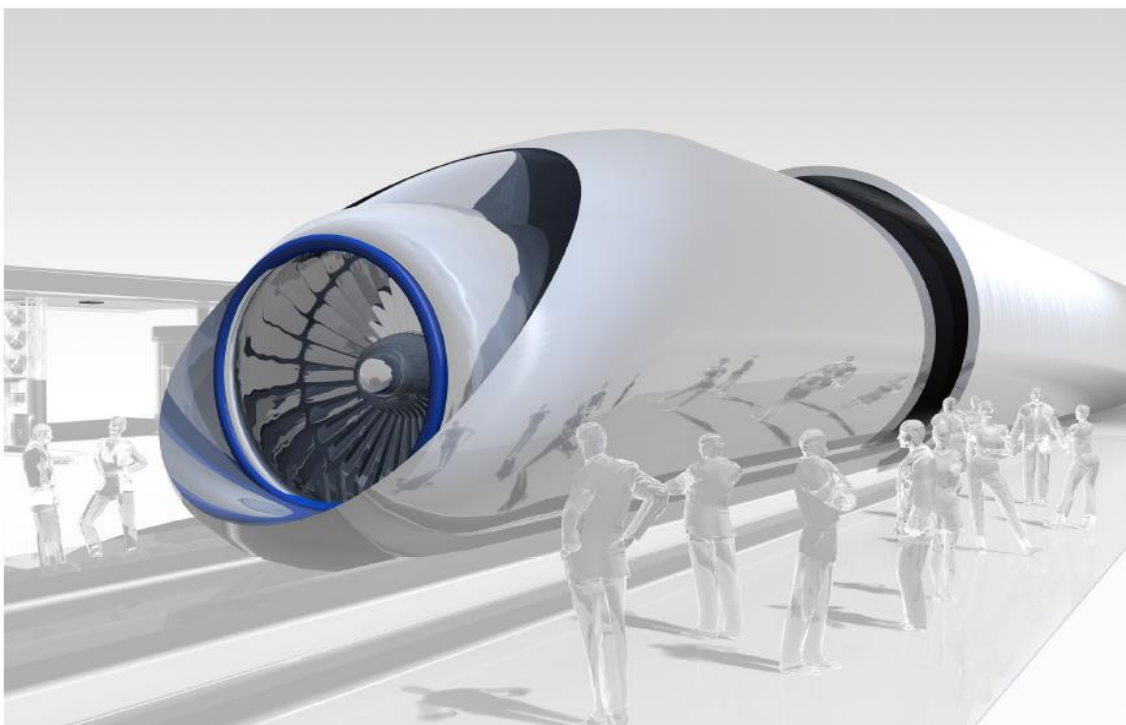
Rok 143

Kraków 2023 r.

kwiecień-czerwiec

Nr Indeksu 334006

ISSN: 1425-8390



RECENZOWANE ARTYKUŁY NAUKOWE

dr inż. Ewa Prymon-Ryś¹, Dawid Pękała¹, Kinga Bieniek¹, Wiktoria Gątkiewicz¹

¹Akademia Górniczo – Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Zarządzania

Badanie preferencji oraz postaw młodych dorosłych wobec technologii Hyperloop

1. Wprowadzenie

Hyperloop to szybki i autonomiczny transport naziemny oparty na niskociśnieniowych rurach i przewodach oraz składach o wysokiej prędkości, osiągający prędkości do 1200 km/h i minimalizujący emisję hałasu i zanieczyszczeń. [1, 2, 3]. Hyperloop (inne określenie to kolej szybkich prędkości lub kolej niskich ciśnień) to alternatywa dla pociągów i samolotów, przyspieszająca rozwój gospodarczy, łącząca miasta bezpiecznie, wydajnie, zrównoważenie i autonomicznie. Zmniejsza zanieczyszczenie środowiska i przynosi korzyści społeczeństwu. [1].

Technologia kolei szybkich prędkości wciąż jest testowana. Jej sukces zależy od konsultacji z ekspertami. By to zostało osiągnięte, wymagana jest analiza preferencji społeczeństwa, która wymaga badań socjologicznych i ekonomicznych [3]. Badania nad Hyperloop są prowadzone na całym świecie, a rząd polski nie może ignorować potrzeb rozwoju w tej dziedzinie. Społeczeństwo akceptuje tę technologię [3], ale potrzebne są badania wśród konstruktorów i użytkowników.

Badania obejmowały specyficzną grupę respondentów, czyli młodych dorosłych - studentów uczelni technicznych, która w przyszłości może być odpowiedzialna za wprowadzenie Hyperloop w Polsce. Badania nad tą grupą są kluczowe dla optymalnego rozwoju technologii, a do tej pory nie były prowadzone w szerokim zakresie. Autorzy badali również nowe kwestie, które dotychczas nie były badane w kontekście wybranej technologii. Przeprowadzono badania obejmowały znajomość Hyperloopa, ocenę technologii, chęć korzystania z niej, szanse wprowadzenia do Polski, możliwość wprowadzenia kolei próżniowej, najważniejsze determinanty wyboru środka transportu, wady w obecnym systemie transportu, grupy społeczne korzystające z Hyperloopa oraz obawy i zagrożenia podczas podróży dla pasażerów i personelu.

W rezultacie, badanie może przyczynić się do zwiększenia szans na sukces wdrażania technologii Hyperloop oraz poprawić jej efektywność. Wpłynie pozytywnie na działania inwestycyjne w tym obszarze. Dodatkowo, uzyskana wiedza pomoże w zapobieganiu błędów w projektowaniu i wdrażaniu systemów transportowych. Badanie dostarcza cennych informacji do osiągnięcia celów biznesowych, w tym zwiększenia zysków i udziału Hyperloop w rynku, a jednocześnie

zapewnia zrównoważony rozwój społeczny i ekonomiczny poprzez rekomendacje.

2. Przegląd literatury

Ogólne badania o Hyperloop koncentrują się na określonym zakresie zmiennych, obejmujących aspekty fizyczne, techniczne, ekonomiczne, środowiskowe, społeczne i ich implikacje, związane z planowaniem urbanistycznym i transportem w kontekście wykorzystania technologii Hyperloop. Badania te, były jednak prowadzone w ograniczonym zakresie ze względu na brak dostępności informacji na temat praktyki funkcjonowania kolei niskich ciśnień [7, 8]. Dostępnych jest jedynie kilka artykułów o charakterze międzynarodowym, która raportują przeprowadzenie badań z wykorzystaniem techniki wywiadów i ankiet.

W badaniach Abouelela, M., al Haddad, C., Islam, M. A., & Antoniou, C. (2022) zwrócono uwagę na czynniki socjodemograficzne i socjopsychologiczne. Czas i koszt podróży są określone jako kluczowe czynniki, decydujące o preferencjach w podróżach długodystansowych. Również bezpieczeństwo, czas dostępu, czas odjazdu i oczekiwania, poziom obsługi, wygoda oraz sam cel podróży wpływają na decyzję o wyborze środka transportu. Zmienne socjodemograficzne takie jak płeć, dochód, wykształcenie i wiek, są również istotne w procesie wyboru środka transportu. Wykazano, że najczęściej wybierane środki transportu długodystansowego to kolej szybkich prędkości (43%), samolot (24%) oraz samochód (21%) [1].

Powyższe badania zostały przeprowadzone w oparciu o metodę Exploratory Factor Analysis. Służy do identyfikacji wzorców współwystępujących między zmiennymi w zbiorze danych i redukcji liczby zmiennych do mniejszej liczby czynników [9]. Wyniki badań wskazują, że mężczyźni są bardziej skłonni niż kobiety do natychmiastowego przyjęcia Hyperloop, a pewni siebie użytkownicy są bardziej skłonni do wczesnego przyjęcia usługi. [1]. Kolejną metodą jest Multinomial Logit Model (MLM). To rodzaj modelu regresji, który analizuje dane nominalne lub dyskretne z wieloma poziomami kategorii i estymuje prawdopodobieństwo wyboru każdej kategorii w stosunku do jednej referencyjnej [10, 11]. Wyniki wskazały, że czas podróży, koszt i bezpieczeństwo są

kluczowymi czynnikami decydującymi o wyborze trybu transportu, a użytkownicy z wysokim zainteresowaniem technologią są bardziej skłonni do korzystania z technologii Hyperloop. Analiza wyników ujawniła, że atrybuty usługi, demografia i podejście indywidualne wpływają na decyzje konsumentów. Warto podkreślić, że badania nad Hyperloopem mogą korzystać z doświadczeń innych dysruptywnych środków transportu, gdyż mają wspólne cechy pod względem postrzegania ich przez społeczeństwo [1].

W badaniu autorstwa Borghetti, F. (2023) użyto metodę wyboru preferencji. Na 93% określono prawdopodobieństwo wyboru Hyperloop nad innymi środkami transportu, jeżeli bilet kosztowałby 80€. Prawdopodobieństwo wyboru Hyperloop wyniosłoby 20% jeśli cena wynosiłaby 200€. Badanie określiło także próg rentowności systemu Hyperloop, który miałby zostać osiągnięty po 44 latach przy cenie biletu wynoszącej 125€ [12].

Na rynku polskim, kluczowym projektem jest program Gospostrateg. Przeprowadzono weryfikację społecznej akceptowalności wykorzystania Hyperloop do przewozów pasażerskich. Zbadano możliwości wykorzystania kolei próżniowej, postrzeganie możliwości jej rozwoju oraz znajomość koncepcji. W kolejnych krokach przeprowadzono ocenę rozwiązań konstrukcyjnych i funkcjonalności modułów transportowych. Wykonano również badania behawioralne. Oceniono postawy respondentów wobec podróży symulatorem Hyperloop oraz podróży VR. Badanie podsumowano oszacowaniem grup popytowych wśród różnych użytkowników [3].

3. Metodyka badań

Podmiotem badania byli młodzi dorośli w wieku 18-30 lat z uczelni w Polsce. Wykazują zainteresowanie innowacyjnymi projektami i rozwiązaniami z różnych dziedzin. Badana grupa będzie miała bezpośredni udział w rozwoju Hyperloop. Będą ją konstruować, użytkować oraz pośrednio inwestować poprzez wykorzystanie pobranych od nich podatków. Przedmiotem badań były postawy i preferencje podmiotu wobec technologii Hyperloop.

Badania miały na celu zrozumienie postaw i preferencji potencjalnych użytkowników oraz konstruktorów technologii Hyperloop. Badanie przeprowadzono, aby uroznać dotychczasowe opracowania naukowe. Celem badań było dostarczenie wiedzy, która pozwoli na lepsze dostosowanie technologii Hyperloop do potrzeb i wymagań potencjalnych użytkowników. Wyniki będą kluczowe dla podejmowania decyzji. Zakładamy, że młodzi dorośli są otwarci na nowe technologie, a zarazem na dyskusję na ich temat. Kontynuacja badań obejmie aspekty behawiorystyczne.

Badania składały się z pomiaru wtórnych źródeł informacji, dwóch wywiadów pogłębionych i badania ilościowego przeprowadzonego za pomocą techniki ankiety internetowej oraz jej statystycznej analizy za pomocą współczynnika korelacji Pearsona oraz współczynnika V Craméra obliczonego przy pomocy statystyki Chi-kwadrat [4]. W przypadku badania

ilościowego zastosowano efekt kuli śnieżnej w celu zaproszenia uczestników do udziału w badaniu [5, 6]. Badanie zostało przeprowadzone w Polsce wśród grupy 208 młodych dorosłych, studentów z uczelni technicznych w Polsce. Pomiar wtórnych źródeł informacji pomógł zrozumieć kontekst badania. Badania jakościowe przeprowadzone na młodych dorosłych pozwoliły na identyfikację wstępnych obaw i preferencji dotyczących technologii Hyperloop. Badania ilościowe zapewniły potwierdzenie informacji zebranych z wywiadów pogłębionych. Zostały one przeprowadzone w okresie styczeń-luty 2023.

4. Wyniki badań

4.1 Badania jakościowe przy zastosowaniu techniki wywiadów pogłębionych

Według przeprowadzonego badania, respondenci często podróżują na odległości powyżej 200 km, średnio około 4 razy w miesiącu. Prześledzenie preferowanych środków transportu wykazało, że najczęściej wybieranymi opcjami są pociągi i samochody osobowe. Respondenci wykazują pozytywną postawę wobec podróżowania i przykładają dużą wagę do tego rodzaju aktywności.

W kontekście istniejącego systemu transportowego, pociągi są uważane za jedną z bardziej korzystnych opcji ze względu na większy komfort w porównaniu do autobusów. Respondenci wskazują, że autobusy są postrzegane jako ciasne, co jest szczególnie problematyczne dla osób wysokich. Mimo że podróż pociągiem może trwać dłużej, jest ona postrzegana jako znacznie wygodniejsza forma transportu.

Badani zauważyli, że pociągi mają swoje wady, takie jak częste spóźnienia, brak połączeń do mniejszych miejscowości, konieczność przesiadania się lub jazdy na stację do większego miasta oraz problemy z koordynacją przyjazdów różnych pociągów. Badani pozytywnie ocenili szybkość i wygodę podróżowania metrem.

Respondenci uważają, że Hyperloop może być kolejnym krokiem w rozwoju kolejnictwa, jednak dopiero po osiągnięciu pewnego poziomu rozwoju i stabilizacji tradycyjnej kolei. Niektórzy sugerują, że powstanie czegoś zbliżonego, np. systemu transportu opartego na magnesach, takiego jak Maglev, jest bardziej realistyczne niż powstanie Hyperloop. Respondenci uważają, że w dzisiejszych czasach technologia pozwala na stworzenie jedynie podobnego systemu transportu, który mógłby zaoferować i tak dużo szybszą i efektywniejszą formę podróży.

Badani oceniają Hyperloop jako interesujący ze względu na jego potencjał związany z szybkością podróży. Dodatkowo uważają, że Hyperloop może stanowić dobrą alternatywę dla osób z lękiem wysokości, którzy doświadczają niepokoju podczas podróży samolotem. W przeciwieństwie do lotów, Hyperloop porusza się w tunelach, co może pomóc w zminimalizowaniu uczucia lęku związanego z wysokością i otwartymi przestrzeniami.

Według badanych bezpieczeństwo jest najbardziej istotnym aspektem, który wpływa na akceptację i zaufanie respondentów wobec Hyperloop. Istotne jest

więc zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa, aby użytkownicy mieli pozytywne nastawienie do tej technologii i czuli się komfortowo podczas podróży.

Badani z obu grup wyrazili swoje obawy związane z technologią Hyperloop. Pierwsza grupa wskazywała na problem zamkniętej kapsuły, który może wywoływać lęk u osób cierpiących na klaustrofobię. Druga grupa zwracała uwagę na długą odprawę i kontrolę bezpieczeństwa, które mogą wydłużyć czas podróży, oraz na problem z bagażem.

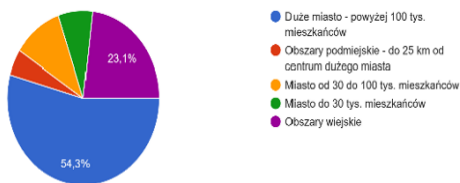
Respondenci zwracali uwagę na konieczność bezawaryjnego działania nowej technologii oraz potrzebę edukacji pasażerów. Zaproponowali również opcję przeprowadzenia kontrolowanego wypadku w celu zdobycia cennych informacji na temat zapobiegania potencjalnym awariom.

W przypadku osób starszych, respondenci wskazali na lęk i dyskomfort związany z nowością jako główny czynnik wpływający na użytkowanie technologii Hyperloop. Badani z drugiej grupy zaproponowali stworzenie specjalnych stanowisk pomocy dla osób starszych na stacjach Hyperloop, co miałyby na celu zwiększenie zaufania i akceptacji nowego środka transportu.

4.2 Badania ilościowe z zastosowaniem ankiety internetowej

Badanie metryczkowe umożliwia dokładną analizę odpowiedzi z perspektywy statystycznej, uwzględniając różne czynniki, takie jak płeć, miejsce zamieszkania, wiek, poziom i rodzaj wykształcenia oraz dziedzina wykonywanej pracy. Na początku badania zadawane były pytania dotyczące doświadczeń podróżowania różnymi środkami transportu przez młodych dorosłych (m.in. metro, pociągi, samoloty, autobusy oraz szybką kolej magnetyczną Maglev).

Miejsce zamieszkania
208 odpowiedzi



Wykres 1. Struktura próby badawczej ze względu na płeć i miejsce zamieszkania.

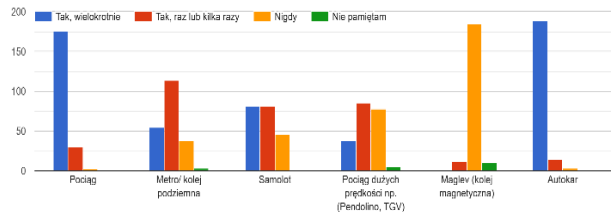
Źródło: Opracowanie własne na podstawie części metryczkowej badań.

Według przeprowadzonej ankiety, respondentów można podzielić według płci na 53% mężczyzn i 37% kobiet. Ponad połowa z nich (54%) mieszka w dużych miastach, gdzie planowany jest budowa systemu Hyperloop. Jednakże, jedna czwarta respondentów zamieszkuje obszary wiejskie, choć większość z nich (związanych swoją przyszłością zawodową z obszarami miejskimi). Wszyscy respondenci podróżują pociągiem, przy czym 80% korzysta z metra lub kolei podziemnej, 75% z samolotu, 60% z kolei dużych prędkości, a jedynie 5% kiedykolwiek skorzystało

z kolei magnetycznej - Maglev. Kolejny etap badania polega na wprowadzeniu ogólnej idei Hyperloopa oraz zebraniu informacji dotyczących wcześniejszej znajomości tej technologii przez respondentów oraz ich ogólnej oceny i szans wprowadzenia jej w Polsce. Następnie kierujemy bardziej szczegółowe pytania dotyczące aspektów Hyperloopa, takich jak potencjalny wpływ na rozwój gospodarczy kraju oraz możliwość wdrożenia tej technologii do roku 2050.

Pytania badawcze dotyczyły również czynników, które mogą wpłynąć na ocenę podróży koleją

Czy kiedykolwiek przemieszczałeś/ęś się poniższymi środkami transportu?

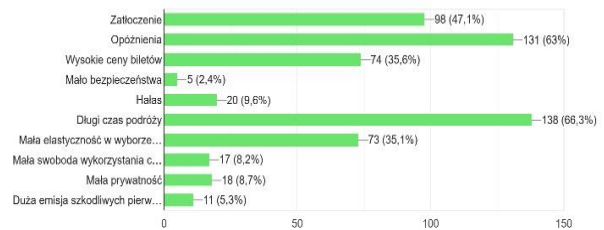


Wykres 2. Wyniki badania częstości użytkowania podanych środków transportu

Źródło: Opracowanie własne.

próżniową przez respondentów. Zapytaliśmy o skrócenie czasu podróży, zmniejszenie zmęczenia podczas podróży, koszt przejazdu oraz bezpieczeństwo w trakcie podróży. Interesowało nas także, jak istotne jest dla nich wykorzystanie czasu podczas jazdy, większa elastyczność w wyborze godzin oraz komfort i prestiż podróży. W kolejnej sekcji ankiety porównywaliśmy Hyperloop z innymi środkami transportu. Respondenci zostali zapytani o wady obecnego systemu transportu oraz o to, które grupy społeczne najbardziej skorzystałyby z kolei niskociśnieniowej.

Co Ci najbardziej przeszkadza w obecnym systemie transportu gdy podróżujesz powyżej 200 km?
208 odpowiedzi



Wykres 3. Wyniki badania czynników negatywnych odczuwanych podczas podróży w obecnym systemie transportu powyżej 200 km.

Źródło: Opracowanie własne.

Respondenci wyrazili swoje obawy i potencjalne zagrożenia, które mogą wpłynąć na ich decyzję dotyczącą skorzystania z tej formy transportu, takie jak możliwość wypadków lub lęk przed zamkniętą przestrzenią. Ankietowani zostali również zapytani o potencjalne obawy osób starszych, niepełnosprawnych, kobiet w ciąży oraz matek z dziećmi, co pozwoliło lepiej zrozumieć problemy,

które należy rozwiązać w celu wprowadzenia Hyperloop do użytku. Kluczowym aspektem badania jest analiza tych, zarówno pozytywnych, jak i negatywnych aspektów technologii Hyperloop.

Wyniki badania pokazały, że 13,5% respondentów ma bardzo dobrą znajomość technologii Hyperloop, a 31,3% respondentów posiada dobrą wiedzę na ten temat. Tylko 10% respondentów nie słyszało wcześniej o tej technologii.

Dokonano statystycznej analizy za pomocą współczynnika korelacji Pearsona oraz współczynnika V Craméra obliczonego przy pomocy statystyki Chi-kwadrat [4]. Badanie ukazane w Tabeli 1. wykazało, że płeć respondentów nie ma wpływu na ich poczucie bezpieczeństwa związane z technologią Hyperloop.

O_i	1,2	3	4	5	Suma	E_i	1,2	3	4	5	
K	10	36	46	6	98	K	8,01	35,81	44,76	9,42	
M	7	40	49	14	110	M	8,99	40,19	50,24	10,58	
Suma	17	76	95	20	208	Współczynnik V Cramera					0,13
χ^2	1,2	3	4	5	Suma	Współczynnik V Cramera wskazuje na bardzo słabą zależność.					
K	0,49	0,00	0,03	1,24	3,35						
M	0,44	0,00	0,03	1,11	χ^2						

Tabela 1. Obliczenia do statystyki badającej zależność między płcią, a poczuciem bezpieczeństwa.

Źródło: Opracowanie własne.

Badanie wykazało brak zależności między doświadczeniem lotu samolotem więcej niż raz, a postrzeganiem bezpieczeństwa w kontekście technologii Hyperloop. Wynik ten sugeruje, że posiadanie wcześniejszego doświadczenia związanego z podróżowaniem samolotem nie wpływa na sposób, w jaki jednostki postrzegają bezpieczeństwo podróżowania Hyperloopem. Jest to ważna informacja dla konstruktorów technologii Hyperloop.

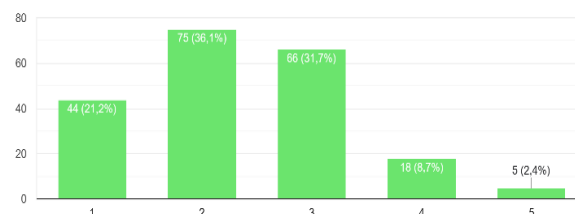
O_i	1	2	Suma	E_i	1	2	
1	34	9	43	1	34,69	8,31	
2	37	8	45	2	36,31	8,69	
Suma	71	17	88	Współczynnik V Cramera			0,035
χ^2	1	2	Suma	Współczynnik V Cramera wskazuje na słabą zależność.			
1	0,014	0,058	0,14				
2	0,013	0,055	χ^2				

Tabela 2. Obliczenia do statystyki badającej zależność między doświadczeniem podróży samolotem, a poczuciem bezpieczeństwa.

Źródło: Opracowanie własne.

Zdecydowana większość respondentów, aż 87%, pozytywnie ocenia technologię Hyperloop. Jednakże, niemal 55% respondentów uważa, że szanse wprowadzenia Hyperloop do Polski są bardzo małe. Pod względem rozwoju gospodarczego kraju, respondenci ocenili szanse na wsparcie gospodarki przez Hyperloop na niemal 80%.

Jak oceniasz szanse na wprowadzenie tej technologii do Polski?
208 odpowiedzi



Wykres 4. Ocena szansy wprowadzenia technologii Hyperloop do Polski

Źródło: Opracowanie własne.

Badani uważają, że wprowadzenie Hyperloop do Polski przed rokiem 2050 nie jest najprawdopodobniej możliwe. Uważają również, że inwestowanie w rozwój tradycyjnych kolei jest uzasadnione i potrzebne dla Polski, choć można zaobserwować tendencję, że nie jest to najważniejsza kwestia. Większość respondentów (prawie 60%) uważa, że Hyperloop powinien być używany głównie do transportu towarów.

Badacze nie byli w stanie jednoznacznie określić trendu respondentów odnośnie dostępności Hyperloopa jedynie dla osób zamożnych.

Dla badanych bardzo istotnym czynnikiem był krótszy czas spędzony w środku transportu, co było ważne dla 73% respondentów. Ponadto, cena i mniejsze zmęczenie podróży zostały uznane za istotne czynniki wyboru środka transportu. Bezpieczeństwo, możliwość wykorzystania czasu podróży, większa elastyczność oraz większy komfort podróży również były uważane za ważne determinanty, jednak nie w tak dużym stopniu jak poprzednie czynniki. Natomiast większy prestiż podróży został przez respondentów oceniony jako raczej mało istotny.

Według wyników badania, respondentom najbardziej przeszkadzały w obecnym systemie transportu

w podróżach powyżej 200 km długi czas podróży, opóźnienia oraz zatłoczenie. Najmniejsze znaczenie przypisują natomiast małej ilości bezpieczeństwa, hałasowi oraz dużej emisji szkodliwych substancji.

Respondenci wskazali, że główną grupą społeczną, która najbardziej skorzystałaby z technologii Hyperloop jako innowacyjnej formy transportu, są przedsiębiorcy i pracownicy biznesowi. Młodzi pracownicy i turyści również zostali wymienione, choć w mniejszym stopniu. Jedynie 2% respondentów wskazało, że rodziny z dziećmi skorzystałyby z tej formy transportu.

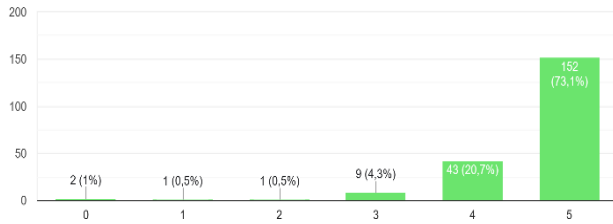
W badaniu przeprowadzonym w celu zidentyfikowania obaw potencjalnych pasażerów związanych z technologią Hyperloop, największą obawą wyrażaną przez ankietowanych była klaustrofobia. Wyniki pokazały,

że 35,7% respondentów deklarowało obawy związane z uczuciem zamknięcia w przestrzeni kapsuły.

Blisko 35% ankietowanych wyraziło obawy dotyczące awarii i wypadków. Istnieje więc zrozumiała troska, że system Hyperloop, będący nową technologią,

może być narażony na awarie lub wypadki, które wpłyną na bezpieczeństwo podróżujących.

Krótszy czas spędzony w podróży
208 odpowiedzi



Wykres 5. Wyniki badania wagi determinantu krótszego czasu spędzonego w podróży.

Źródło: Opracowanie własne.

Następnie, analizując grupy podróżujących z dziećmi oraz matki w ciąży, stwierdzono, że te grupy najbardziej mogą się obawiać wypadków lub awarii systemu oraz braku możliwości opuszczenia kapsuły w przypadku wystąpienia awarii. Prawie połowa respondentów w tych grupach wyraziła obawy związane z tymi czynnikami.

Wyniki badania wskazują na istotne zmartwienie pasażerów związane z bezpieczeństwem podróżowania technologią Hyperloop. Klaustrofobia, obawy dotyczące awarii i wypadków, a także trudność w ewakuacji w przypadku awarii są głównymi czynnikami, które budzą niepokój u potencjalnych pasażerów. Wnioski te są szczególnie istotne dla osób podróżujących z dziećmi oraz dla matek w ciąży, które czują większą odpowiedzialność za swoje bezpieczeństwo i bezpieczeństwo swoich najbliższych podczas podróży technologią Hyperloop.

Czego najbardziej mogą się obawiać osoby podróżujące z dziećmi lub kobiety w ciąży?
208 odpowiedzi



Wykres 6. Wyniki badania czynników, które mogłyby powodować największe obawy wśród osób podróżujących z dziećmi lub kobiet w ciąży.

Źródło: Opracowanie własne.

W kontekście osób niepełnosprawnych i seniorów, wyniki badania wykazały, że badani najbardziej obawiają się strachu przed nową technologią. 34,3% respondentów z tych grup wyraziło obawy związane z zaakceptowaniem i przystosowaniem się do innowacyjnej technologii Hyperloop. Ponadto, 21,7% ankietowanych z tych grup wyraziło obawy związane z brakiem możliwości opuszczenia kapsuły w przypadku wystąpienia awarii.

Czego najbardziej mogą się obawiać osoby niepełnosprawne lub seniorzy?
208 odpowiedzi

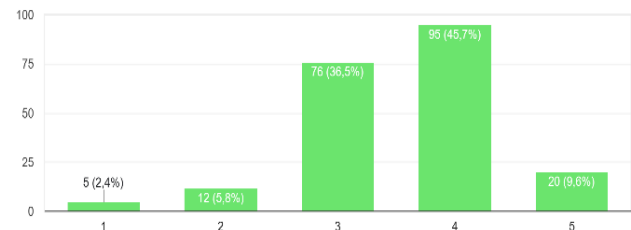


Wykres 7. Wyniki badania czynników, które mogłyby powodować największe obawy wśród osób niepełnosprawnych lub seniorów.

Źródło: Opracowanie własne.

Analizując ogólną postawę respondentów wobec własnego poczucia bezpieczeństwa w technologii Hyperloop, zauważono, że blisko 55% ankietowanych wykazywało pozytywne nastawienie. Oznacza to, że większość badanych ma zaufanie do bezpieczeństwa podróżowania tym środkiem transportu. Natomiast co trzeci ankietowany stwierdził, że ma średnie poczucie bezpieczeństwa w tej technologii, co sugeruje pewne wahania lub niepewność w kwestii bezpieczeństwa Hyperloopa. kobiet w ciąży.

Jakie masz poczucie na temat bezpieczeństwa technologii Hyperloop?
208 odpowiedzi



Wykres 8. Ocena poczucia bezpieczeństwa technologii Hyperloop.

Źródło: Opracowanie własne.

Obserwacje te wskazują na różnice w obawach i poziomie zaufania wśród matek, osób niepełnosprawnych i seniorów w kontekście technologii Hyperloop. Obawy związane z nowością technologii oraz ograniczoną możliwością opuszczenia kapsuły w przypadku awarii są najbardziej powszechne w tych grupach. Niemniej jednak, większość ankietowanych zachowuje pozytywne nastawienie do swojego poczucia bezpieczeństwa, podczas gdy niektórzy wykazują średnie poczucie bezpieczeństwa, co sugeruje, że istnieje pewien zakres poprawy i dostosowania, który może przyczynić się do większego zaufania i komfortu osób w podróżowaniu Hyperloopem.

5. Wnioski i rekomendacje

Technologia Hyperloop jest nadal testowana, a badania na jej temat są jeszcze niewystarczające [3]. Celem tych badań jest rozwój socjologii w kontekście Hyperloopa, aby lepiej dostosować innowacje do przyszłych wymagań użytkowników. Wyniki badania opinii i postaw respondentów dotyczących Hyperloopa stanowią cenne źródło informacji dla projektowania ergonomicznego i planowania strategii systemów

transportowych, a także dla osiągnięcia celów biznesowych oraz zrównoważonego rozwoju społecznego i ekonomicznego. Badanie wykazało, że młodzi dorośli wykazują zainteresowanie nowoczesnymi technologiami i rozwojem transportu, co może pomóc w promocji idei Hyperloopa poprzez różne media.

Rekomendujemy kontynuację kompleksowej analizy naukowej dotyczącej wprowadzenia technologii Hyperloop w Polsce. W ramach analizy należy uwzględnić ocenę wymagań technicznych, infrastruktury, kosztów budowy i utrzymania, ekonomicznych korzyści oraz potencjalnych wyzwań regulacyjnych. Wsparcie ze strony ekspertów i naukowców z różnych dziedzin jest kluczowe dla uzyskania kompleksowego obrazu i rzetelnych wniosków dotyczących szans i wyzwań związanych z wprowadzeniem Hyperloopa. Chociaż analiza ta została już przeprowadzona w ramach projektu Gospostrateg, istnieje konieczność aktywnego rozwijania jej dalej.

Ponadto, zalecamy przeprowadzenie analizy alternatywnych technologii transportowych, takich jak systemy transportu oparte na magnesach (np. Maglev), równoległe z badaniami nad Hyperloopem. Bardziej szczegółowa analiza tych technologii może przyczynić się do opracowania bardziej kompleksowej strategii rozwoju nowoczesnego transportu. Współpraca ekspertów i naukowców z różnych dziedzin umożliwi uzyskanie pełniejszego obrazu możliwości i wyzwań związanych z wprowadzeniem innowacyjnych rozwiązań transportowych w Polsce.

Konieczne jest przeprowadzenie dogłębnych badań naukowych dotyczących bezpieczeństwa podróży Hyperloopem, uwzględniających aspekty konstrukcyjne, systemy kontroli, procedury bezpieczeństwa oraz ryzyko awarii i wypadków. Wyniki tych badań powinny stanowić podstawę do opracowania standardów bezpieczeństwa oraz strategii minimalizacji ryzyka i zwiększenia zaufania społecznego. Dodatkowo, aby zapewnić bezpieczeństwo w Hyperloop, konieczne jest przeprowadzenie badań, testów i procedur związanych z ewakuacją i zarządzaniem systemem w przypadku awarii. Ważne jest również zwiększenie świadomości społecznej dotyczącej bezpieczeństwa transportu oraz jego wpływu na środowisko naturalne. Elementy bezpieczeństwa Hyperloopa mogą odnaleźć wspólne rozwiązania ze środkami bezpieczeństwa stosowanymi w kosmosie, jednak muszą zostać odpowiednio rozbudowane i dostosowane do środowiska masowego tranzytu [13].

Odkryto, że postrzeganie bezpieczeństwa w przypadku technologii Hyperloop nie zależy od doświadczenia związanych z lotem samolotem, szczególnie jeśli chodzi o częste podróżowanie tym środkiem transportu. Wynik ten sugeruje, że doświadczenia i postrzeganie jednego rodzaju transportu niekoniecznie mają bezpośrednie przełożenie na postrzeganie innych podobnych środków transportu. Jest to istotne dla projektantów i twórców Hyperloop, którzy powinni zdawać sobie

sprawę, że rozwiązania stosowane w innych środkach transportu mogą nie być w pełni przenoszone na Hyperloop. Konieczne jest zatem opracowanie specyficznych rozwiązań uwzględniających unikalne aspekty i wymagania technologii Hyperloop.

Rekomendujemy przeprowadzenie kompleksowych badań naukowych dotyczących podróży Hyperloop w celu lepszego zrozumienia i rozwiązania psychologicznych oraz emocjonalnych obaw respondentów. Badania te powinny skupić się na aspektach takich jak klaustrofobia czy lęk związany z nowymi technologiami, aby opracować strategie łagodzenia obaw i stworzyć bardziej komfortową atmosferę podróży.

Ponadto, zalecamy dalsze naukowe badania użytkowników, aby dokładniej zrozumieć preferencje i oczekiwania różnych grup społecznych dotyczące podróży Hyperloopem. Analiza preferencji, potrzeb dostępności dla osób niepełnosprawnych, aspektów bezpieczeństwa i innych czynników dostarczy naukowych wskazówek dotyczących dostosowania projektu Hyperloop. W ramach tych badań mogą być wykorzystane metody takie jak badania jakościowe, które pomogą zrozumieć preferencje konsumentów. Dodatkowo, sugerujemy stworzenie stanowisk pomocy dla osób starszych na stacjach Hyperloop, co przyczyni się do zwiększenia zaufania i akceptacji tej nowej formy transportu.

Naukowe badania powinny skoncentrować się na większych próbach, analizie bezpieczeństwa, aspektach ekonomicznych i finansowych oraz potencjalnym wykorzystaniu Hyperloop w transporcie towarowym. Wnioski i rekomendacje oparte na tych badaniach będą cenne zarówno dla organizacji zajmujących się technologią Hyperloop, jak i dla inwestorów planujących wprowadzenie jej na rynek.

6. Ograniczenia badań

Należy mieć na uwadze, że każde badanie napotyka na pewne ograniczenia, które mogą mieć wpływ na ogólność i analizę wyników. Także wyniki powyższego badania muszą być postrzegane w świetle pewnych ograniczeń.

Przed wszystkim, na wyniki badania wpływa zdolność respondentów do wypowiedzi na pytania badawcze. Ze względu na to, że technologia Hyperloop jest wciąż opracowywana i testowana, ankietowani w swoich wypowiedziach bardziej bazowali na własnych przypuszczeniach, niż doświadczeniach. Dotyczy to zarówno badań ilościowych, jak i jakościowych. Warto również podkreślić zupełnie nową typologię badania i trudność w dostępie do prac naukowych o tej tematyce. Problemem badań ilościowych był brak próbkowania i niewystarczający rozmiar próby badanych. Skutkuje to faktem, że wyniki mogą nie być reprezentatywne dla całej populacji młodych dorosłych. Z kolei na przeprowadzone badanie jakościowe oddziałuje subiektywny wpływ badacza. Preferencje i przekonania badającego mogą przyczynić się do wypowiedzanej opinii respondentów.

Rekomenduje się przeprowadzenie kolejnych badań na większej grupie ankietowanych.

Ograniczenia są nieodłącznym elementem pracy naukowej. Istotne jest, by być świadomym tych barier oraz uwzględniać je w interpretacji i analizie wyników, a także by starać się je pokonać w przyszłych badaniach.

7. Zakończenie

Wnioski z badań wskazują, że bezpieczeństwo jest kluczowym aspektem, który należy uwzględnić w procesie projektowania i wdrażania technologii Hyperloop. Konieczne jest opracowanie standardów bezpieczeństwa, w tym tych związanych z ewakuacją i zarządzaniem systemem w przypadku awarii oraz strategii minimalizacji ryzyka. Jest to niezbędne w celu zwiększenia zaufania społecznego. Sugerują również, że istnieje potrzeba uwzględnienia aspektów finansowych oraz ekologicznych korzyści, jakie może przynieść Hyperloop by osiągnąć cele biznesowe i zrównoważonego rozwoju społecznego i ekonomicznego. Badanie również wykazało, że młodzi dorośli wykazują zainteresowanie rozwojem nowoczesnych technologii transportowych, co może pozytywnie wpłynąć na promocję idei Hyperloopa, a idąc dalej zwiększenie zaufania społecznego co do tej technologii. Innowacyjne rozwiązania transportowe, które są zarówno ekologiczne, jak i korzystne dla jednostki, mogą zwiększyć akceptację ekologicznych wartości, zwłaszcza wśród młodych dorosłych. Istnieje również potrzeba uwzględnienia potrzeb różnych grup wiekowych, szczególnie osób starszych podczas projektowania i wdrażania nowych rozwiązań transportowych. Pozwoli to na zwiększenie zaufania do technologii Hyperloop i poczucia bezpieczeństwa. Co więcej, należy pochylić się nad zrozumieniem preferencji i oczekiwań różnych grup społecznych m.in. takich jak osoby niepełnosprawne. Tego typu analiza potrzeb dostępności, aspektów bezpieczeństwa i innych czynników dostarczy pozwoli na jak najlepsze dostosowanie projektu Hyperloop dla przyszłych potencjalnych użytkowników.

Implementacja naukowych rekomendacji przyczyni się do lepszego zrozumienia technologii Hyperloop, zwiększenia bezpieczeństwa i akceptacji społecznej, a także opracowania skutecznych strategii wdrożenia tej innowacyjnej formy transportu. Wraz z rozwojem technologii, w przyszłości możliwa będzie również podróż koleją niskich ciśnień, co stanowi kolejny obszar do badań i rozwoju.

Literatura

1. Abouelela, M., al Haddad, C., Islam, M. A., & Antoniou, C. (2022). User Preferences towards Hyperloop Systems: Initial Insights from Germany. *Smart Cities*, 5(4), 1336-1355. <https://doi.org/10.3390/smartsities5040068>
2. Musk, E. Hyperloop Alpha; Technical Report;

SpaceX: Hawthorne, CA, USA, 2013

3. Hyperloop Consortium (2020), Final report for the project 'The potential for the development and implementation of vacuum rail technology in Poland in the social, technical, economic and legal context', implemented under the Contract for the execution and financing of the project Gospostrateg1/387144/27/NCBR/2019 dated March 21, 2019, with funds from the National Center for Research and Development under the strategic research and development program 'Social and economic development of Poland in the conditions of globalizing markets GOSPOSTRATEG'.
4. Domanski, C., (2014). Statistical tests in decision making. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
5. Maison, Dominika. (2010). Qualitative marketing research methods : how to understand the consumer. Wydawnictwo Naukowe PWN.
6. Mazurek-Łopacińska, K. (1951-)., & Sobocińska, Magdalena. (2011). Marketing research : methods, new approaches and research contexts. Publishing House of the University of Economics.
7. Premsagar, S., & Kenworthy, J. (2022). A Critical Review of Hyperloop (Ultra- High Speed Rail) Technology: Urban and Transport Planning, Technical, Environmental, Economic, and Human Considerations. In *Frontiers in Sustainable Cities* (Vol. 4). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/frsc.2022.842245>
8. Loukaitou-Sideris, Anastasia & Cuff, Dana & Higgins, Timothy & Linovski, Orly. (2012). Impact of High Speed Rail Stations on Local Development: A Delphi Survey. *Built Environment*. 38. 10.2148/benv.38.1.51.
9. Gie Yong, A., & Pearce, S. (2013). A Beginner's Guide to Factor Analysis: Focusing on Exploratory Factor Analysis. In *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology* (Vol. 9, Issue 2).
10. Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis*. Prentice Hall. 32
11. Wang, F.; Ross, C.L. Machine Learning Travel Mode Choices: Comparing the Performance of an Extreme Gradient Boosting Model with a Multinomial Logit Model. *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board* 2018, 2672, 35-45
12. Borghetti, F. (2023). Preliminary technical and economic analysis of a hyperloop line: case study from Italy. *European Transport/Trasporti Europei*, 90, 1-12.
13. Struhynivska, O., Gdowska, K. and Eumin R. (2020), 'Key points of the management system for the safety of passengers travelling with low-pressure trains', *New Trends in Production Engineering*; vol. 3 iss 1, pp. 462-471

Streszczenie

Artykuł prezentuje wyniki badań młodych dorosłych z uczelni technicznych w Polsce, które były ukierunkowane na zrozumienie postaw i preferencji potencjalnych użytkowników oraz przyszłych konstruktorów technologii Hyperloop. Badania składały się z analizy wtórnych źródeł informacji, wywiadów pogłębionych i badania ilościowego za pomocą ankiety internetowej. Wyniki zostały poddane statystycznej analizie, wykorzystując współczynniki korelacji Pearsona i V Craméra. Nowość naukowa przeprowadzonych badań polega na wykorzystaniu specyficznej grupy pomiarowej oraz przeprowadzeniu badań społecznych w odniesieniu do innowacyjnej technologii transportowej, która nawet w wersji prototypowej nie jest dostępna dla ogółu społeczeństwa. Wśród najciekawszych wyników badań stwierdzono, że płeć ma minimalny wpływ na poczucie bezpieczeństwa związanego z Hyperloop. Doświadczenie lotu samolotem nie wpływa na postrzeganie bezpieczeństwa w Hyperloopie. Wyniki te dostarczają cennych informacji, które mogą przyczynić się do zwiększenia szans na sukces wdrożenia technologii Hyperloop oraz poprawić jej efektywność. Wyniki badań pozwoliły również na sformułowanie rekomendacji dotyczących zrównoważonego rozwoju społeczno-ekonomicznego oraz unikania błędów w projektowaniu i wdrażaniu systemów transportowych.

Słowa kluczowe: Hyperloop, młodzi dorośli, przegląd źródeł wtórnych, wywiad pogłębiony, jakościowe, ilościowe, transport, socjologia, ankieta, analiza statystyczna

Survey of young adults' preferences and attitudes towards technology Hyperloop

Abstract

A study was conducted on young adults from technical universities in Poland. The aim of the research was to gain an understanding of the attitudes and preferences of potential users and developers of Hyperloop technology. The research consisted of evaluation of primary sources of information, focus group interviews and a quantitative study conducted via an online survey, which was statistically analyzed. The scientific novelty of the results obtained is based on a specialized measurement group. Through use of Pearson's correlation coefficient and V Cramér's coefficient strength of correlations were measured. To date, other Hyperloop research have only determined whether or not variables from surveys are correlated, not how much. The authors examined issues such as familiarity with the concept, preferences for technology, investment, capsule personnel, best marketing practices and attitudes towards artificial intelligence. Opinions on freight transport via Hyperloop were also examined. The survey showed that gender has little impact on the sense of safety associated with Hyperloop. The decision to invest in Hyperloop is related to the level of familiarity with the technology, but it is a weak correlation. Perceptions of Hyperloop capsule transport are related to gender, but this correlation is also weak. Despite a general willingness to invest in Hyperloop, young adults have different investment priorities. They believe that nuclear power plants need immediate funding to ensure the country's energetic security. The experience of flying a plane does not affect perceptions of safety in Hyperloop. Preferences for personnel in capsule have opened up new viewpoints, especially onto those of older people and families with children. As many as 85% of respondents expressed a desire to travel in a capsule controlled by artificial intelligence, but stated that older people might be apprehensive about this. The survey provides valuable information that can help improve the chances of successful implementation of Hyperloop technology and improve its efficiency. The survey also provides recommendations for socio-economic sustainability and the prevention of errors in the design and implementation of transport systems.

Keywords: Hyperloop, young adults, literature evaluation, focus group interview, qualitative, quantitative, transport, sociology, survey, statistical analysis

Uwarunkowania prawno-organizacyjne i finansowe pozyskiwania wtórnych surowców mineralnych w Polsce

Wstęp

Surowce mineralne stanowią podstawę rozwoju gospodarczo – cywilizacyjnego świata. Zmienia się w czasie struktura zapotrzebowania na surowce, wzrasta też udział substytucji, ale w zdecydowanej ilości przypadków większość surowców mineralnych jest niezastępowalna. W niektórych dziedzinach gospodarki i działalności badawczo- rozwojowej, szczególnie w obszarze tzw. high-technology surowce mineralne są elementem decydującym o ich rozwoju.

Wobec systematycznie wzrastającego zapotrzebowania na surowce mineralne, które w okresie ostatnich 50 lat wzrosło w świecie 3,5 krotnie do poziomu 67 mld ton (Dubiński, 2021) i coraz trudniejszych warunków eksploatacji surowców mineralnych za złóż kopalni, dywersyfikacja źródeł ich pozyskania staje się wyzwaniem XXI wieku.

Istotnym składnikiem bilansu surowców mineralnych, obok surowców pierwotnych, mogą być surowce wtórne pozyskiwane z odpadów mineralnych oraz z zużytego sprzętu, wyrobów, maszyn, konstrukcji metalowych i rozbiórki obiektów budowlanych. Wykorzystanie wtórnych surowców mineralnych mieści się w preferowanym obecnie modelu gospodarki o obiegu zamkniętym i ma znaczenie nie tylko gospodarcze, ale również dla ochrony środowiska.

1. Źródła pozyskiwania wtórnych surowców mineralnych i ich udział w bilansie surowców mineralnych

W gospodarce surowcami mineralnymi wyróżnia się dwie podstawowe grupy surowców klasyfikowanych ze względu na źródło ich pozyskiwania, a mianowicie:

1. Surowce pierwotne, których źródłem są złoża kopalni,
2. Surowce wtórne pozyskiwane z odpadów poprodukcyjnych, z zużytego sprzętu i wyrobów, z rozbiórki obiektów budowlanych i drogowych.

Na wstępie należy zaznaczyć, że o ile w sposób nie budzący wątpliwości zdefiniowane są pojęcia: „surowce” (Wielka Encyklopedia Powszechna 1976, Leksykon Ochrony Środowiska 2012) oraz „surowce mineralne” (Zasady dokumentowania złóż kopalni stałych 2002, Mały Leksykon Górnictwa Odkrywkowego 2005, Leksykon Ochrony Środowiska 2012), to pojęcie „wtórne surowce mineralne” nie jest określone ani w prawie europejskim, ani w prawie polskim. W literaturze specjalistycznej i w różnych dokumentach o charakterze programów, bilansów itp. wtórne surowce mineralne definiuje się najczęściej jako odpady poprodukcyjne, nadające się do ponownego

przerobu (Pietrzyk-Sokulska i in. 2018). Utożsamianie wtórnych surowców mineralnych z odpadami i z zużytymi produktami jest o tyle zasadne, że są źródłem dla odzyskania z nich substancji mineralnych, które mogą być wykorzystane do produkcji surowców mineralnych.

Ze względu na miejsce i sposób pozyskiwania źródła wtórnych surowców mineralnych można sklasyfikować w dwóch grupach:

1. Nagromadzone zasoby na:

- Składowiskach odpadów przemysłowych,
- W obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych,
- Zwałowiskach odpadów.

Uwaga: zwałowiska i składowiska w świetle ustawy o odpadach 2012, to nie synonimy, a odmienne obiekty.

2. Zasoby z bieżących strumieni odpadów:

- Wydobywcze,
- Przemysłowe,
- Poużytkowe,
- Inne (w tym komunalne).

Z wymienionych źródeł pozyskiwania wtórnych surowców mineralnych, ujęte w grupie pierwszej, można uznać za nagromadzenia zasobów, uformowane przez człowieka. Stanowią one pod względem formy (budowy) odpowiednik złóż kopalni i nazywane złożami antropogenicznymi, które to pojęcie nie jest dotychczas usankcjonowane prawnie. Należy przy tym dodać, że nie wszystkie obiekty odpadów, uformowane przez człowieka, mogą być uznane za złoża antropogeniczne. Konieczne jest spełnienie warunku, że zawartość substancji mineralnych w odpadach zapewni opłacalność uzyskania wtórnego surowca mineralnego.

Pozyskiwanie wtórnych surowców mineralnych z drugiej grupy klasyfikacji, tj. z bieżących strumieni odpadów, różni się pod wieloma względami od pozyskiwania ze składowisk i zwałowisk, szczególnie ze względu na odrębność procedur postępowania, sposobów gromadzenia i transportu, technologii odzysku itd. Powszechnie się uważa, że nagromadzone zasoby odpadów i bieżące strumienie odpadów, stanowiąc mogą znaczącą pozycję w bilansie źródeł wtórnych surowców mineralnych. Przewiduje się na przykład, że w perspektywie 2030 roku, zapotrzebowanie na takie metale jak: Cu, Ni, Mn, Co, Li, oraz pierwiastki ziem rzadkich REE pokryte zostanie z produkcji górniczej tylko w 30%, co zmusza do intensyfikacji recyklingu odpadów i uzupełnienia brakującej ilości z tego źródła (Czerw i in. 2022). Obecnie kraje UE importują z Chin 97% potrzebnego litu, 93% magnezu. Podkreślić też należy, że

dodatkowym atutem dla pozyskania wymienionych oraz innych metali z odpadów są znacznie mniejsze koszty, czego dobitnym przykładem mogą być niskie koszty pozyskiwania żelaza, aluminium i miedzi ze złomu.

Zużycie energii elektrycznej na uzyskanie jednej uncji metalu z katalizatora lub płytki drukowanej jest około 50 razy mniejsze od uzyskania z wydobytej rudy, a ślad węglowy (carbon footprint) jest mniejszy w proporcji 1:50, a niekiedy nawet 1:100.

Znaczenie pozyskiwania wymienionych wcześniej metali oraz pierwiastków ziem rzadkich, których zasoby w złożach kopalin są bardzo ograniczone, wzrasta też ze względu na niekorzystną (pod względem geopolitycznym) lokalizację złóż. Przykładowo, większość światowych zasobów litu, istotnego dla rozwoju elektromobilności metalu zlokalizowane są w pięciu krajach: Boliwia, Argentyna, Chile, Australia (U.S.Geological Survey 2023). Jeszcze dobitniej sytuację lokalizacji zasobów surowców krytycznych ilustruje przykład kobaltu, którego 60% znanych zasobów znajduje się w Demokratycznej Republice Konga.

Wykorzystanie wtórnych surowców mineralnych decydować więc będzie w najbliższej przyszłości o poziomie zmian gospodarczo środowiskowych i społecznych w gospodarce światowej i również w Polsce.

3. Podstawy prawne pozyskiwania wtórnych surowców mineralnych

Pozyskiwanie pierwotnych surowców mineralnych ze złóż kopalin regulowane jest ustawą Prawo geologiczne i górnicze (2011). Przepisy tego Prawa obejmowały w przeszłości także pozyskiwanie wtórnych surowców mineralnych. Już w latach 50-tych XX wieku uregulowane zostało pozyskiwanie surowców ze zwałów po robotach górniczych i wzbogacaniu kopalin (Prawo górnicze, 1953, Prawo geologiczne i górnicze, 1994). Zmiana ustawy Prawo geologiczne i górnicze w 2001 roku wyłączyła jednak wykorzystanie odpadów mineralnych ze zwałów po robotach górniczych i przerobczych spod jej rządów, podporządkowując tę działalność ustawie o odpadach (2001) i w pewnym stopniu ustawie o odpadach wydobywczych (2008).

W celu zintensyfikowania i usprawnienia gospodarki surowcami mineralnymi oraz uwzględnienia specyfiki wszystkich źródeł surowców mineralnych uchwalone zostały dwie kolejne ustawy, a mianowicie:

- Ustawa o bateriach i akumulatorach (2009)
- Ustawa o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (2015).

Aktualnie gospodarkę wtórnymi surowcami mineralnymi reguluje pięć ustaw, przy czym ustawą wiodącą jest ustawa o odpadach.

Ustawa o odpadach stanowi podstawę prawną dla pozyskiwania wtórnych surowców mineralnych ze wszystkich źródeł wymienionych w rozdziale pierwszym pracy, a więc zarówno z zasobów nagromadzonych oraz z bieżących strumieni.

Procedury postępowania dla wykorzystania odpadów z zasobów nagromadzonych na składowiskach,

zwałowiskach i obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych omówiono szczegółowo w publikacji Uberman R. (2021 a).

W związku z nowelizacją ustawy o odpadach (2021), w której wprowadzono definicję odpadów budowlanych i rozbiórkowych, poszerzone zostały źródła pozyskiwania wtórnych surowców mineralnych. Znowelizowana ustawa, obok zdefiniowania odpadów budowlanych

i rozbiórkowych, wprowadziła również przepis zachęcający do ponownego używania produktów, w szczególności w odniesieniu do sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz materiałów i produktów budowlanych.

Kolejną ustawą, która odnosi się do potencjalnego źródła wtórnych surowców mineralnych, jest ustawa o odpadach wydobywczych (2008). Ustawa ta ze względu na węższy zakres stosowania jest ustawą specjalną do ustawy o odpadach. Przywołana ustawa stwarza możliwości odzysku surowców mineralnych z odpadów powstających w procesach wydobywania i przeróbki kopalin i składowanych w obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych. Szczegółowe omówienie procedur postępowania w tym zakresie zawarto w publikacji Uberman R. (2021 b).

Kolejne dwie ustawy regulujące pozyskiwanie wtórnych surowców mineralnych obejmują swym zakresem zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny oraz zużyte baterie i akumulatory. Gospodarowanie tymi produktami, to jest gromadzenie, transport, recykling, dystrybucja, znacząco się różni od pozyskiwania surowców mineralnych z nagromadzonych odpadów wydobywczych i przemysłowych. O ile pozyskiwanie wtórnych surowców mineralnych z nagromadzonych odpadów wydobywczych i przemysłowych jest już stosowane od wielu lat, a sposób postępowania oparty jest na sprawdzonych technologiach (podobnych do pozyskiwania pierwotnych surowców mineralnych), to w przypadku akumulatorów, baterii, katalizatorów, sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie dopracowano się skutecznych i efektywnych technologii odzysku jak największej ilości surowców w nich zawartych.

Analizując stan prawny regulujący pozyskiwanie wtórnych surowców mineralnych należy uwzględnić również przepisy Prawa geologicznego i górniczego (2011), które dotyczą w głównej mierze pierwotnych surowców mineralnych. Ponieważ postulowana jest nowelizacja tej ustawy w kierunku usankcjonowania zasobów i złóż antropogenicznych, to dotyczyć będzie również wtórnych surowców mineralnych. Proponowana zmiana powodowałaby wyłączenie z ustaw o opadach i o odpadach wydobywczych pozyskiwanie wtórnych surowców mineralnych ze składowisk i zwałowisk. Uzasadnione to jest przede wszystkim podobieństwem procedur dokumentowania i sposobów eksploatacji oraz przeróbki do pozyskiwania pierwotnych surowców mineralnych. Jednakże powinny to być procedury uproszczone i adekwatne do warunków geologicznych i górniczych, zwykle łatwiejszych od warunków

charakteryzujących złoża kopalin (Kodeks POLVAL 2021). Dodatkowym argumentem za usankcjonowaniem złóż antropogenicznych w Prawie geologicznym i górnictwie jest fakt, że w wielu kopalniach eksploatuje się kopaliny towarzyszące, które z braku zapotrzebowania odkłada się na zwałowiska. Proces ten w świetle aktualnych przepisów podlega nadzorowi górnictwu. Należy jeszcze zauważyć, że trwa już inwentaryzacja w skali kraju składowisk odpadów górniczych i przerobczych (Mazurek i in. 2021), które są typowymi złożami antropogenicznymi. Na podstawie analizy pięciu ustaw można stwierdzić, że funkcjonują podstawy prawne dla pozyskania wtórnych surowców mineralnych, praktycznie ze wszystkich źródeł wymienionych w rozdziale 1.

Dla usprawnienia gospodarki surowcami mineralnymi wskazane byłoby dokonanie korekt w istniejącym systemie prawnym, a przede wszystkim usankcjonowanie statusu prawnego złóż antropogenicznych i włączenie tej problematyki w zakres ustawy Prawo geologiczne i górnictwo. Wskazane byłoby też rozważenie celowości dalszego istnienia funkcjonowania przepisów ustawy o odpadach wydobywczych. Zgodnie z sugestiami wielu ekspertów można byłoby przenieść je do Prawa geologicznego i górnictwa.

4. Wtórne surowce mineralne w Polityce Surowcowej Państwa

Planowanie rozwoju gospodarczo – społecznego Kraju wymaga określenia zapotrzebowania na surowce mineralne oraz możliwości jego pokrycia. Informacje te zawiera tzw. bilans surowcowy, w którym ustala się wielkość zapotrzebowania oraz źródła jego pokrycia. W bilansie uwzględnia się ewentualny eksport nadwyżek oraz import, w przypadku niedoboru oraz magazynowanie rezerw. W związku ze wzrostem zapotrzebowania na surowce mineralne i ograniczeniem w dostępie do pierwotnych surowców mineralnych, intensyfikuje się działalność w kierunku zwiększenia udziału w bilansie wtórnych surowców. W Polsce działalność tę sformułowano w dokumencie Ministerstwa Rozwoju (2016) pt. „Surowce dla przemysłu”, ujęte w punkcie 9 „Wprowadzenie do przepisów prawnych pojęcia złóż uformowanych przez człowieka oraz uregulowania zasad inwentaryzacji, dokumentowania i wydobywania”. Pozwoliłoby to na uruchomienie potencjalnie dużej bazy odpadów mineralnych dla pozyskania wtórnych surowców.

Kolejnym dokumentem była „Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju” przyjęta przez Radę Ministrów (2017), w której w zakresie Polityki Surowcowej Państwa przewidziano „Wsparcie innowacyjności w eksploatacji, przeróbce wykorzystaniu surowców z wtórnego obiegu tworzonego przez odpady użytkowe i produkcyjne”.

W sposób kompleksowy problemy surowców mineralnych ujęto w Polityce Surowcowej Państwa (2019), zatwierdzonej w 2022 r. W dokumencie tym określone zostały poszczególne etapy gospodarowania

surowcami od poszukiwań, wydobywania, przeróbki, przetworstwa przez odzysk i unieszkodliwianie odpadów po rekultywację.

Jeśli chodzi o wtórne surowce mineralne to przewiduje się:

- Aktualizację i rozwój bazy wiedzy o źródłach surowców mineralnych w Polsce
- Identyfikację i klasyfikację surowców mineralnych wraz ze wskazaniem kierunków ich wykorzystania
- Rozwój pozyskiwania surowców z odpadów
- Wspieranie rozwiązań technologicznych przetwarzania odpadów
- Podjęcie działań w celu selektywnego zbierania odpadów zawierających surowce krytyczne i strategiczne.

Ponieważ Polityka Surowcowa powinna zawierać bilanse surowcowe planowane zarówno na okresy krótkoterminowe jak i długoterminowe, konieczne jest sporządzanie i systematyczne aktualizowanie przepływów materiałowych surowców. Przepływy te powinny obejmować zapotrzebowanie, wydobywanie i produkcję surowców ze złóż kopalin, pozyskiwanie wtórnych surowców, eksport, import, a także magazynowanie rezerw. W omawianym dokumencie pt. Polityka Surowcowa Państwa (2019) brakuje jednak podstawowych informacji liczbowych odnośnie przepływów surowców tak w okresach krótkoterminowych jak też w dalszej perspektywie.

Punktem wyjścia dla zbilansowania potrzeb i dostaw powinno być określenie prognoz zapotrzebowania w poszczególnych okresach planowania w rozbiciu na grupy surowcowe. Prognozowanie zapotrzebowania na surowce mineralne jest bardzo trudnym do wykonania zadaniem, zwłaszcza jeśli chodzi o przyszłe okresy czasu. Trudności te wynikają nie tylko z powodu niedoskonałości samych metod prognozowania, ale przede wszystkim nieprzewidywalności rozwoju gospodarki i techniki. Obawy takie potwierdziły się podczas próbnej oceny zastosowania różnych metod prognozowania zapotrzebowania na surowce mineralne przeprowadzone w pracy Uberman i in. (2016). W pracy tej przeprowadzono analizę i ocenę możliwości zastosowania do prognozowania zapotrzebowania na surowce w okresach średnio i długoterminowych metod opartych o modelowanie ekonometryczne, metod bazujących na modelach wskaźnikowych oraz metod eksperckich. Badano między innymi zależność zapotrzebowania na wybrane surowce mineralne od wskaźników makroekonomicznych charakteryzujących rozwój gospodarki (Produkt Krajowy Brutto, dochód narodowy). Zapotrzebowanie na deficytowe surowce mineralne, kluczowe dla polskiej gospodarki było ostatnio przedmiotem pracy zespołu Galos i in. (2021). Na podstawie zużycia 148 surowców mineralnych w latach 2009 do 2018, wykorzystując metodę trendu, określono prognozy zapotrzebowania na 42 surowce kluczowe i 22 deficytowe w latach 2030, 2040 i 2050. Biorąc pod uwagę doświadczenia wyniesione z przybliżonych badań prognostycznych należy

postulować konieczność podjęcia pogłębionych badań nad wyborem najkorzystniejszych metod prognozowania oraz systematyczne wykonywanie prognoz wraz z dokonywaniem ich weryfikacji.

Po drugiej stronie bilansu surowcowego są źródła i możliwości pokrycia zapotrzebowania w prognozowanych okresach czasu. W przypadku pierwotnych surowców mineralnych baza surowcowa jest dobrze rozpoznana i udokumentowana w Bilansie zasobów złóż kopalni w Polsce wydawanym w edycjach corocznych przez Państwowy Instytut Geologiczny. Uzupełnieniem bazy złóż kopalni, przydatnym dla prognozowania wielkości dostaw surowców, jest Bilans zasobów perspektywicznych kopalni w Polsce, wydawany przez Państwowy Instytut Geologiczny w cyklach kilkuletnich (ostatnia edycja w 2021 r.). Natomiast baza zasobowa dla wtórnych surowców mineralnych jest niedostatecznie i nierównomiernie rozpoznana, również bardzo słabo zinwentaryzowana. Stosunkowo lepiej udokumentowane są obiekty odpadów mineralnych budowane już pod rządami ustawy o odpadach i ustawy o odpadach wydobywczych. Znaczącej poprawy znajomości bazy dla pozyskania wtórnych surowców mineralnych należy oczekiwać po zakończeniu prac inwentaryzacyjnych i dokumentacyjnych prowadzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny obejmujących „zwałowiska historyczne” odpadów górniczych i przerobczych (Mazurek i in., 2021). Najbardziej jest rozpoznana baza dla pozyskiwania surowców wtórnych z zużytego sprzętu, wyrobów, rozbiórki obiektów budowlanych oraz z szacunku zawartych w nich surowców mineralnych możliwych do odzyskania. Szczególnie brakuje skomasowanych danych o zasobach sprzętu, wyrobów, itp. w przyszłych okresach czasu. Pobieżne szacunki porównujące ilość produkowanego w danym roku sprzętu elektronicznego, wyrobów AGD itp. z ilością oddawanych jako zużyte wskazują na duże jeszcze rezerwy w ich odzyskaniu. Wynika to z braku informacji statystycznych, co utrudnia prognozowanie pozyskiwania surowców mineralnych z tego źródła i sporządzanie kompleksowego bilansu surowców mineralnych, uwzględniającego wszystkie rodzaje przepływów surowców.

Pozytywnym wyjątkiem, jeśli chodzi o tę grupę wtórnych surowców mineralnych, jest aktualny stan zagospodarowania złomu, żelaza i niektórych metali kolorowych. Funkcjonuje sprawny system gromadzenia tego rodzaju odpadów, wsparty zachęcającymi cenami ich skupu.

Rozwijają się również pozyskiwanie sprzętu elektrycznego i elektronicznego, baterii i katalizatorów, ale poddawane są one obecnie tylko płytkiemu recyklingowi (przerób mechaniczny – rozdrabnianie i separacja). Głęboki recykling obejmujący również metalurgię, aż do rafinacji metali, prowadzony jest w niewielu krajach. W Polsce rozpoczęto dopiero budowę takiego zakładu (firma Elemental Holding w Zawierciu), który specjalizować się będzie w recyklingu katalizatorów i baterii litowo-jonowych.

Z innych zamierzeń wyszczególnionych w Polityce surowcowej państwa uznać należy za zasadne nie tylko prawne usankcjonowanie złóż antropogenicznych, ale przekazanie działalności z nimi związanej do przepisów Prawa geologicznego i górniczego. Zasady złóż antropogenicznych powinny być, jak to było w latach 90-tych XX wieku, wprowadzane do bilansu zasobu złóż kopalni w Polsce. Ze względu na dużą ilość takich złóż po zakończeniu inwentaryzacji składowisk odpadów (Mazurek i in., 2021), mogłoby to być w formie odrębnego rozdziału bilansu. Usankcjonowanie prawne złóż antropogenicznych spowoduje konieczność nowelizacji ustawy o odpadach (2020), a również nowelizacji przepisów Prawa geologicznego i górniczego w zakresie dokumentowania i zagospodarowania tych złóż w kierunku znacznego ich uproszczenia w stosunku do procedur obowiązujących złoża kopalni. Niezbędne też będzie wdrożenie instrumentów organizacyjno – finansowych sprzyjających gospodarce złożami antropogenicznymi, szczególnie chodzi o budowanie nowych złóż antropogenicznych z wydobytych a nie wykorzystanych kopalni towarzyszących. Do najistotniejszych instrumentów finansowych, które należałoby zweryfikować należą opłaty eksploatacyjne, podatki za grunty zajmowane pod złoża, itd.

Najbardziej złożonym procesem pozyskiwania surowców mineralnych jest pozyskiwanie wtórnych surowców z bieżących strumieni odpadów, szczególnie z odpadów poużytkowych. W literaturze proces ten określany jest często terminem urban mining. Zwiększenie stopnia zagospodarowania tych odpadów oraz wzrost efektywności pozyskiwania najbardziej wartościowych surowców mineralnych wymaga nie tylko usprawnienia obowiązujących aktualnie systemowych rozwiązań prawno-organizacyjnych, ale przede wszystkim przygotowania i realizacji programów badawczych w celu opracowania technologii przerobu odpadów umożliwiającej ich głęboki recykling. Zamierzenia te wymagają skonkretyzowania i wdrożenia do realizacji przy zapewnieniu sposobu ich finansowania i wdrożenia do praktyki.

5. Podsumowanie

Wobec ograniczonych możliwości pozyskiwania surowców ze źródeł pierwotnych systematycznie wzrasta znaczenie wtórnych surowców mineralnych pozyskiwanych nie tylko ze składowisk odpadów mineralnych, ale przede wszystkim z odzysku z zużytych obiektów, konstrukcji, maszyn oraz wyrobów i sprzętu.

W celu przyspieszenia i zwiększenia stopnia pozyskiwania wtórnych surowców mineralnych niezbędne jest zrealizowanie wielu przedsięwzięć natury formalno-prawnej, organizacyjnych oraz ekonomiczno-finansowych. Szczególnie ważnym przedsięwzięciem jest opracowanie i wdrożenie do praktyki technologii recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, w którym znajduje się wiele rzadkich i cennych metali.

Upowszechnienie na dużą skalę skutecznych i opłacalnych technologii odzysku cennych metali ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego wymagać będzie zwiększonych dostaw tego rodzaju odpadów, co nakazuje rozwinięcie obecnego systemu ich gromadzenia oraz magazynowania rezerw na przyszłość.

W sferze formalno- prawnej zachodzi potrzeba:

- Znowelizowanie przepisów prawa przez usankcjonowanie statusu złóż antropogenicznych
- Opracowanie systemu organizacyjnego zbiorci, magazynowania i przeróbki sprzętu elektrycznego i elektronicznego
- Ustalenie na szczeblu rządowym organu koordynującego całokształt gospodarki surowcami mineralnymi
- Sporządzanie bilansu surowców mineralnych z uwzględnieniem wszystkich źródeł ich pozyskiwania.

W sferze ekonomiczno-finansowej:

- Opracowanie i wdrożenie instrumentów finansowych stymulujących pozyskiwanie wtórnych surowców mineralnych
- Zapewnienie opłacalności budowy złóż antropogenicznych z wydobytych a nie wykorzystanych kopalni towarzyszących.

Literatura

1. Czerw. H., Galos K. (2022). Rozwój elektromobilności w Europie z punktu widzenia potrzeb surowcowych – utopia kontra rzeczywistość. Materiały XXXI Konferencji z cyklu Aktualia gospodarki surowcami mineralnymi. Ryto 16-18 listopad (2022). Materiały XXX Konferencji z cyklu Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi. Ryto 3-5 listopada 2021. Wydawnictwo IGSMiE PAN Kraków
2. Dubiński J. (2021). Czy transformacja energetyczna jest możliwa bez górnictwa. Węgiel Brunatny Nr 4
3. Dziadzio P. (2022). Złoża antropogeniczne jako alternatywne źródła surowców niezbędnych dla właściwego funkcjonowania krajowej gospodarki oraz wzmocniona rola służby geologicznej w przedmiocie dokumentowania złóż kopalni. Materiały XXII Seminarium na temat: Tradycje i perspektywy poszukiwania i dokumentowania geologicznego złóż na Dolnym Śląsku. Abstrakty. Wydawnictwo IGO Poltegor. Wrocław
4. Fajfer J., Kostrz- Sikora P., Radwanek-Bąk., Krasuska J. (2022). Perspektywy i wyzwania w obszarze użytkowania nieczynnych hałd i zwałowisk odpadów wydobywczych. Materiały XXXI Konferencji z cyklu Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi. Ryto 16-18 listopad (2022). Wydawnictwo IGSMiE PAN Kraków
5. Galos K., Lewicka E. D., Kamyk J., Szluga J. Czerw H., Burkowicz A., Kot-Niewiadomska A., Guzik K., (2021). Fore cast trends in demand for deficit key minerals for the Polish economy (Trendy rozwoju zapotrzebowania na deficytowe surowce mineralne, kluczowe dla polskiej gospodarki. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. MIneral Resources Management Tom 37, zeszyt 3
6. Głapa W., Korzeniowski J.I. (2005). Mały leksykon górnictwa odkrywkowego. Wydawnictwa i Szkolenia Górnicze Burnat & Korzeniowski. Wrocław
7. Mazurek S., Sroga C. (2021). Inwentaryzacja antropogenicznych nagromadzeń pogórnich w Polsce – stan prac Państwowej Służby Geologicznej. Materiały XXX Konferencji z cyklu Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi. Ryto 3-5 listopada 2021. Wydawnictwo IGSMiE PAN Kraków
8. Pietrzyk-Sokulska E. (2012) Leksykon ochrony środowiska. Wydawnictwo IGSMiE PAN Kraków
9. Pietrzyk-Sokulska E., Radwanek-Bąk, Kulczycka J. (2018). Mineralne surowce wtórne – problemy polskiego nazewnictwa i klasyfikacji w związku z realizacją gospodarki o obiegu zamkniętym. Przegląd Geologiczny Nr 3
10. Uberman R., Kulczycka J., Cholewa M. (2016). Potrzeba i możliwości prognozowania zapotrzebowania polskiej gospodarki na surowce mineralne. Materiały XXVI Konferencji z cyklu Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi. Zakopane 16-18 listopad (2016)
11. Uberman R. (2021 a) Mineral waste in light of the provisions of the Act on waste, the Act on extractive waste and the Geological and mining law (Odpady mineralne w świetle przepisów ustaw o odpadach, o odpadach wydobywczych oraz Prawa górnictwa i geologicznego. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Mineral resources Management. Tom 37, zeszyt 1
12. Uberman R. (2021 b). Procedures leading to acquirement of mineral raw materials from anthropogenic deposits (Procedury postępowania dla pozyskania surowców mineralnych ze złóż antropogenicznych. Gospodarka Surowcami Mineralnymi (Resources Management, tom 37, zeszyt 3)
13. Wielka Encyklopedia Powszechna (1976). Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa
14. Zglinicki K., Szamałek K., Małek R. (2021) Urban mining jako potencjalne źródło metali krytycznych – badania pilotażowe. Materiały XXX Konferencji z cyklu Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami

mineralnymi. Ryty 3-5 listopada 2021.
Wydawnictwo IGSMiE PAN Kraków

Inne źródła

1. Surowce dla przemysłu. (projekt 2016) Ministerstwo Rozwoju. Warszawa
2. Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju (2016). Przyjęta (2017) przez Radę Ministrów. Ministerstwo Rozwoju. Warszawa
3. Polityka Surowcowa Państwa (2018 – projekt) Przyjęta przez Radę Ministrów (2022). Ministerstwo Środowiska. Warszawa
4. Kodeks Wyceny Aktywów Geologiczno-Górnictw (Kodeks POLVAL). Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopalin. Kraków 2021
6. Ochrona Środowiska w 2019 r. GUS. Warszawa
7. Amerykańska Służba Geologiczna. US Geological Survey. 2023 r.

Źródła prawa

1. Dekret z dnia 6 maja 1953 r. Prawo górnicze. Tekst jednolity Dz. U. z 1970 r. Nr 4, poz. 12
2. Ustawa z 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze. Dz. U. Nr 29, poz. 96
3. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze. Dz. U. Nr 163, poz. 981
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. Tekst jednolity Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251
5. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach. Tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 997
6. Ustawa z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych. Dz. U. Nr 138, poz. 865
7. Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach. Dz. U. z 2020 r. poz. 1850
8. Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym. Dz. U. z 2020 r., poz. 1893
9. Ustawa z dnia 17 listopada 2021 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. z 2021 r., poz. 2151

Streszczenie

W pracy podkreślono znaczenie surowców mineralnych dla rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego społeczeństwa. Scharakteryzowano źródła pozyskania surowców mineralnych. Wskazano na konieczność zwiększenia w bilansie surowcowym udziału wtórnych surowców mineralnych, szczególnie pozyskiwanych z bieżących strumieni odpadów, to jest z zużytego sprzętu i wyrobów oraz z rozbiórki obiektów budowlanych. Wykazano konieczność zintensyfikowania prac nad technologiami głębokiego recyklingu dla uzyskania cennych surowców mineralnych. Zwrócono uwagę na znaczenie uregulowań prawnych dla wzrostu odzysku wtórnych surowców mineralnych. Zasygnalizowano też potrzebę wprowadzenia do prawa przepisów dotyczących aspektów organizacyjno-finansowych motywujących recykling odpadów. We wnioskach przedłożono propozycję opracowywania prognoz zapotrzebowania na surowce mineralne ze wszystkich źródeł ich pozyskiwania. W ramach Polityki Surowcowej Państwa wskazane byłoby opracowywanie kompleksowego bilansu surowców mineralnych w nawiązaniu do sporządzanego aktualnie bilansu naturalnych surowców mineralnych (ze złóż kopalin).

Słowa kluczowe: Wtórne surowce mineralne, prognozowanie, bilans surowcowy, uwarunkowania prawno-organizacyjne, uwarunkowania finansowe

Legal, organizational and financial conditions of obtaining secondary mineral resources in Poland

Abstract

The paper presented identifies significance of raw materials for economic and social development of societies. Their sources are characterized. A need to increase the recycled materials share in total balance is underlined with focus on ones obtained from current waste like used appliances or demolished constructions. A necessity to develop technologies aimed at deep recycling allowing for acquisition of precious minerals is demonstrated. An importance of appropriate legal actions is outlined which shall comprise organizational and financial incentives supporting such deep recycling. In conclusion a need to prepare continuous forecasts of demand for raw materials obtained from various sources was analyzed. Ideally this is to be achieved via developing a comprehensive Raw Materials Balance enhancing the one already in use for minerals from natural deposits.

Keywords: Recycled raw materials, foresight, raw materials balance, legal and organizational premises, financial premises.

Spis Treści:

RECENZOWANE ARTYKUŁY NAUKOWE.....2

dr inż. Ewa Prymon-Ryś, Dawid Pękała, Kinga Bieniek , Wiktoria Gątkiewicz

Badanie preferencji oraz postaw młodych dorosłych wobec technologii Hyperloop..... 2

prof. dr hab. inż. Ryszard Uberman

Uwarunkowania prawno-organizacyjne i finansowe pozyskiwania wtórnych surowców mineralnych w Polsce..... 10

WYDAWCA: KRAKOWSKIE TOWARZYSTWO

TECHNICZNE 30-563 Kraków, ul. Malborska 10/6

Redaguje: Komitet

Redaktor Naczelny: **dr OLGA JANIKOWSKA**, IGSMiE PAN, Kraków, e-mail: olgajan@min-pan.krakow.pl

Z-ca Redaktora Naczelnego: dr hab. **JOANNA KULCZYCKA**, prof. AGH

Sekretarz: mgr inż. **NATALIA GENEROWICZ**, IGSMiE PAN, Kraków

Redaktor zeszytu nr 193:

dr hab. **JOANNA KULCZYCKA**, prof. AGH

Kolegium Redakcyjne:

dr inż. **JERZY BANAŚ**

mgr inż. **MIECZYSLAW MAJCHER**

dr inż. **WIESŁAWA STYKA**

Redakcja Naukowa:

dr hab. inż. **AGNIESZKA GENEROWICZ**, prof. PK,

dr hab. inż. **NATALIA IWASZCZUK**, prof. AGH,

dr hab. **JOANNA KULCZYCKA**, prof. AGH,

prof. **GENNADIY PIVNYAK**,

prof. **ROMAN EMILIAN DYCHKOVSKI**,

prof. **NATALIIA IVANIVNA SHTEMENKO**,

prof. dr hab. inż. **RYSZARD TADEUSIEWICZ**

Redaktor techniczny - skład i łamanie tekstu: **MAGDALENA BYRTEK**

Redakcja nie zwraca nadesłanych materiałów.

W publikowanych artykułach redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów.

Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń.

© Copyright by Krakowskie Towarzystwo Techniczne 2023

ISSN 1425-8390

NR INDEKSU 334006



Szanowni Państwo !

Jest nam niezmiernie miło poinformować, że na tegoroczną edycję szkoły letniej - „R4 Circular Economy Summer School of the CLOCKS EIT Raw Materials project”

R4: Recycling – Remanufacturing – Recovery – Refurbishment

otrzymaliśmy 130 aplikacji – 51% to kobiety, 48% to mężczyzn oraz 1% to osoby niebinarne.

Szkoła odbędzie się w dniach 17-22 lipca 2023 na Wydziale Nauk Geologicznych Uniwersytetu w Padwie we Włoszech.

Projekt CLOCKS, oprócz szkoły letniej Circular Summer School R4, obejmuje szereg działań o charakterze międzysektorowym. Kolejna edycja szkoły odbędzie się w Giessen w 2024 roku. Aby uzyskać więcej informacji odwiedź stronę internetową <https://clocksproject.eu/>.



Summer School in Giessen 2024



Co-funded by the
European Union

The context

Transitions towards low-carbon energy systems and net-zero economies have started to be comprehensive and demanding, requiring substantial public support, new business models and new governance practices.



The project

SITRANS aims to elaborate on the complex and challenging nature of decarbonisation in coal regions considering the social, economic and environmental factors that influence the transition process and develop a robust framework for citizens to flourish on an individual and/or collective basis.

SITRANS will support coal regions in their transition processes following the guiding principle “leaving no one behind” through a fully functionally **JUST ENERGY TRANSITION OBSERVATORY**, a place-based governance approach and tailor-made transformative policies in areas that are intensely experiencing the coal phase out.



The Demo Regions

To reach its goal, SITRANS will implement its methodologies and approaches in 4 coal regions that represent an ideal test beds to analyse a transition process to a zero-carbon economy that is highly contested.

GREECE - Western Macedonia is an area that is highly dependent on lignite and that started its transition process in 2019;

POLAND - Silesia Region is a place whose economy has been based on the coal industry for centuries;

ITALY - Sardinia, one of the Italian regions where the economy is still based on coal and fuel oil power and that is now planning to convert to methane and/or biomass;

BULGARIA - Stara Zagora, the Energy heart of Bulgaria where most of the coal mines are located with long term plans for coal phase out.



Learn more on:

www.sitran-project.eu

LinkedIn: @SITRANSeu

Twitter: @sitranseu



This activity has received funding from the European Institute of Innovation and Technology (EIT), a body of the European Union, under the Horizon 2020, the EU Framework Programme for Research and Innovation



PHEIDIAS - INNOWACYJNY SYSTEM HYDROMETALURGICZNEGO ODZYSKU PLATYNOWCÓW

Celem projektu **PHEIDIAS** jest wprowadzenie na rynek innowacyjnego, hydrometalurgicznego procesu odzysku metali z grupy platynowców, ze zużytych katalizatorów samochodowych. Przewagą konkurencyjną tej technologii jest zwiększony stopień odzysku materiału, a także znacznie niższe koszty eksploatacji. Ponadto technologia wykorzystuje rozpuszczalniki w niskich stężeniach, co poprawia efektywność gospodarowania odpadami.

Projekt koncentruje się na rynkach katalizatorów w Grecji, Polsce, Bułgarii, Słowacji, Słowenii, Rumunii oraz na Węgrzech i Cyprze, gdzie partnerzy projektu rozwinęli już sieć dostawców zużytych katalizatorów w ramach ich wcześniejszej współpracy w projekcie INNOCAT. Partnerzy zwiększą skalę współpracy i przeprowadzą pilotażowe testy eksploatacyjne proponowanej technologii, przenosząc ją z TRL5 do TRL8 w trakcie trwania projektu, a w ciągu jednego roku od zakończenia projektu ją skomercjalizują (TRL9).

Konsorcjum skupia dziewięciu partnerów:

- Enalos Research and Development, Grecja
- Hellenic Society for the Promotion of Research and Development Methodologies (PROMEA), Grecja
- International Center for Advanced Materials and Raw Materials of Castilla y León – ICAMCYL, Hiszpania
- Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN (IGSMiE PAN), Polska
- Uniwersytet Techniczny w Koszycach, Słowacja
- Uniwersytet w Miskolcu, Węgry
- RIS TASK PARTNER 2 – RUMUNIA, Rumunia
- RIS TASK PARTNER 1 – SŁOWENIA, Słowenia
- Monolithos Ltd (Lider Projektu), Grecja

