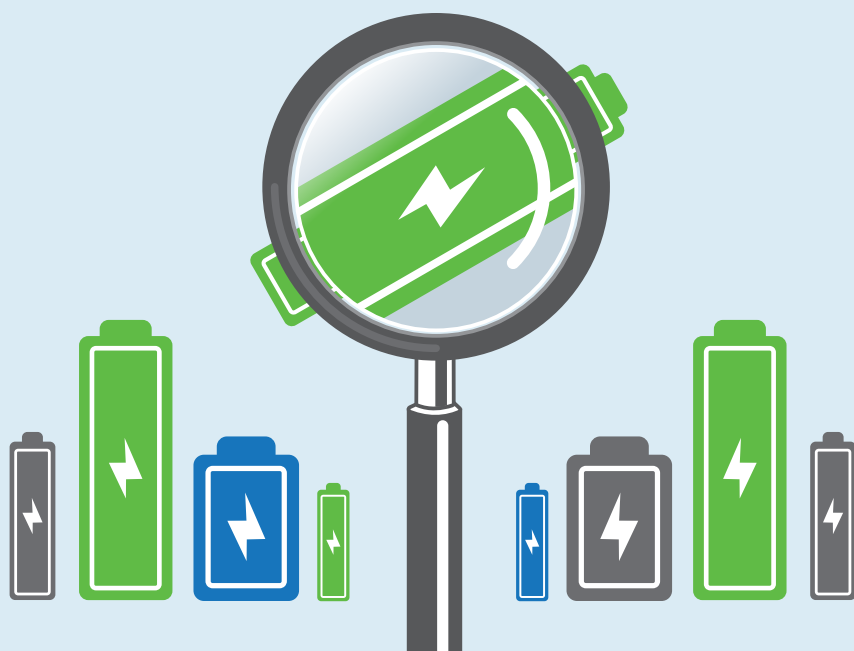


ZBIERAJ!

BATERIE I TELEFONY



BATERYJNE ABC

OGÓLNOPOLSKI PROGRAM EDUKACYJNY DLA SZKÓŁ

www.zbierajbaterieitelefony.pl

Organizatorzy

Partner

Program realizowany jest w ramach kampanii

**BIO
SYS
TEM**
OPAKOWANIA

**BIO
SYS
TEM**
ELEKTRO
RECYKLING

**BIO
SYS
TEM**



WŁĄCZ
ECO
WYOBRAŻNIĘ



SPIS TREŚCI

| | |
|-------------------------------------|----|
| O BATERIACH | 2 |
| DLACZEGO BATERIE SĄ NIEBEZPIECZNE ? | 7 |
| ZBIERAMY BATERIE I CO DALEJ ? | 9 |
| JAK TO SIĘ WSZYSTKO ZACZEŁO ? | 10 |
| ECO SŁOWNICZEK | 12 |
| REGULACJE PRAWNE | 13 |
| KODEKS DOBRYCH PRAKTYCH | 14 |



**WŁĄCZ
ECO
WYOBRAŹNIĘ**

Publikacja została przygotowana na potrzeby
Ogólnopolskiego Programu dla Szkół
- „ZBIERAJ BATERIE I TELEFONY!”, realizowanego
w ramach kampanii „WŁĄCZ ECO WYOBRAŹNIĘ !”.

Więcej informacji o programie:
www.zbierajbaterieitelefony.pl

Biosystem Organizacja Odzysku Opakowań SA
ul. Odlewnicza 68, 30-142 Kraków
e-mail: baterie@biosystem.pl
tel. 12 296 68 58, fax 12 376 89 26

Wydawca: Biosystem Organizacja Odzysku Opakowań SA

Wydanie VII poprawione, Kraków 2022

Opracowane na podstawie:

A. Czerwiński, „ Współczesne źródła energii”, UW-ICHp, 2001
A. Czerwiński, „ Akumulatory baterie i ogniwa”, Wyd. Komunikacji i łączności, 2005
T. Chmielniak, “ Technologie energetyczne”, Wyd. WNT, 2008
Z. Rogulski, A. Czerwiński, Zbiórka i recykling akumulatorów i baterii w Europie,
cz. I i cz. II, „Przemysł Chemiczny” nr 83 i 84 (4), 2004
„Raport o funkcjonowaniu gospodarki bateriami i akumulatorami oraz zużyтыми bateriami i akumulatorami
za rok 2017”, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa, 2018
„Encyklopedia odkryć i wynalazków”, Państwowe Wydawnictwo “Wiedza Powszechna”, 1979
www.sejm.gov.pl www.gios.gov.pl www.mos.gov.pl www.ec.europa.eu



Szanowni Państwo,

Ochrona środowiska naturalnego jest tematem, który odgrywa istotną rolę we współczesnym świecie. Wiemy jak ważne są inicjatywy lokalne podejmowane w celu poprawy stanu środowiska naturalnego. Dlatego też znaczącym obszarem naszej działalności jest edukacja ekologiczna w zakresie właściwego postępowania z wybranymi grupami odpadów.

Ogólnopolski Program Edukacyjny dla Szkół „ZBIERAJ BATERIE I TELEFONY!”, powstał w celu zachęcenia dzieci i młodzieży do właściwego pozbywania się zużytych baterii i telefonów, a tym samym kształtowania właściwych nawyków i postaw proekologicznych.

Z przyjemnością przekazujemy Państwu „Baterijne ABC”, które zawiera szereg przydatnych informacji na temat baterii, zasad ich eksploatacji oraz skutków wyrzucania zużytych baterii do kosza na śmieci.

Dokładamy wszelkich starań, aby nasze programy edukacyjne były atrakcyjne, a zarazem stały się pomocnym narzędziem wspierającym edukację ekologiczną w szkołach.

Prezes Zarządu
Henryk Buczak

Biosystem Organizacja
Odzysku Opakowań SA





O BATERIACH

Masowa produkcja urządzeń wymagających bezprzewodowego zasilania sprawiła, iż baterie oraz akumulatory znalazły powszechne zastosowanie w każdym gospodarstwie domowym.

CO TO JEST BATERIA

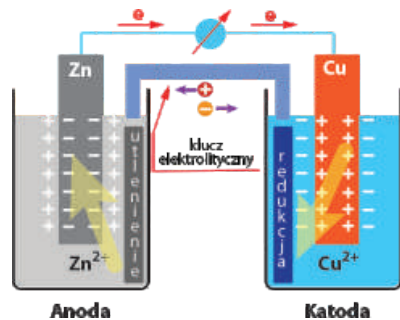
Bateria, w języku potocznym to jedno lub więcej ogniw galwanicznych, które w wyniku reakcji elektrochemicznej, zmieniają energię chemiczną w energię elektryczną. Baterie są źródłem prądu stałego i znajdują różnorodne zastosowanie w gospodarstwach domowych.

Ogniwo galwaniczne to układ złożony z dwóch elektrod - dodatniej (KATODY) i ujemnej (ANODY) zanurzonych w elektrolicie.



JAK DZIAŁA ?

W czasie pracy ogniwa galwanicznego na elektrodzie dodatniej (KATODA) zachodzi proces redukcji, a na elektrodzie ujemnej (ANODA) proces utleniania. Po podłączeniu go do urządzenia, w obwodzie elektrycznym od anody do katody przepływają elektrony. Natomiast w elektrolicie ładunek elektryczny przenoszony jest za pośrednictwem jonów dodatnich i ujemnych.



Schemat ogniwa galwanicznego





BATERIE

W gospodarstwach domowych wykorzystywane są dwa rodzaje ogniw galwanicznych:

PIERWOTNE - baterie (nieodnawialne, jednorazowe)

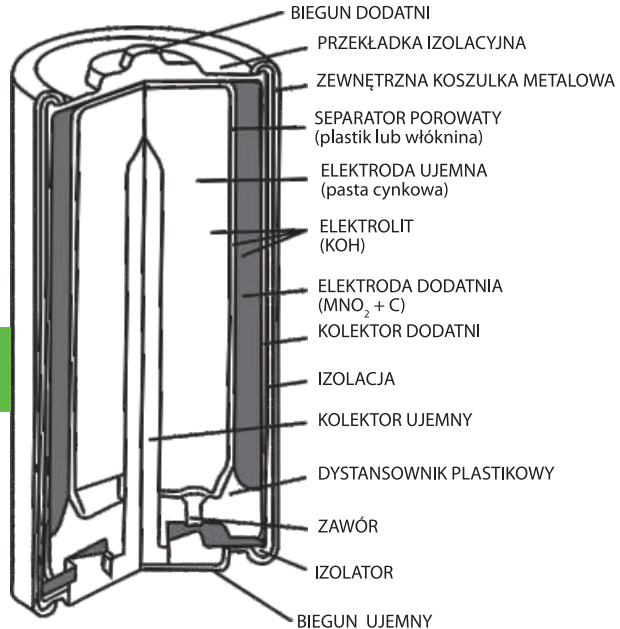
WTÓRNE - akumulatory (odnawialne, wielokrotnego użytku)

Budowa baterii jednorazowych (pierwotnych) umożliwia całkowite rozładowanie tylko raz. Często zbudowane są z tych samych materiałów co akumulatory (wtórne), jednakże ich struktura oraz proces produkcji jest zupełnie inny.

NIE NALEŻY ŁADOWAĆ BATERII JEDNORAZOWYCH !

Tradycyjne baterie cynkowo - węglowe przeznaczone są do zasilania urządzeń o niewielkim poborze prądu (do 100 mA). Szersze zastosowanie mają trwalsze i mocniejsze baterie alkaliczne (do 300 mA).

Budowa baterii alkalicznej



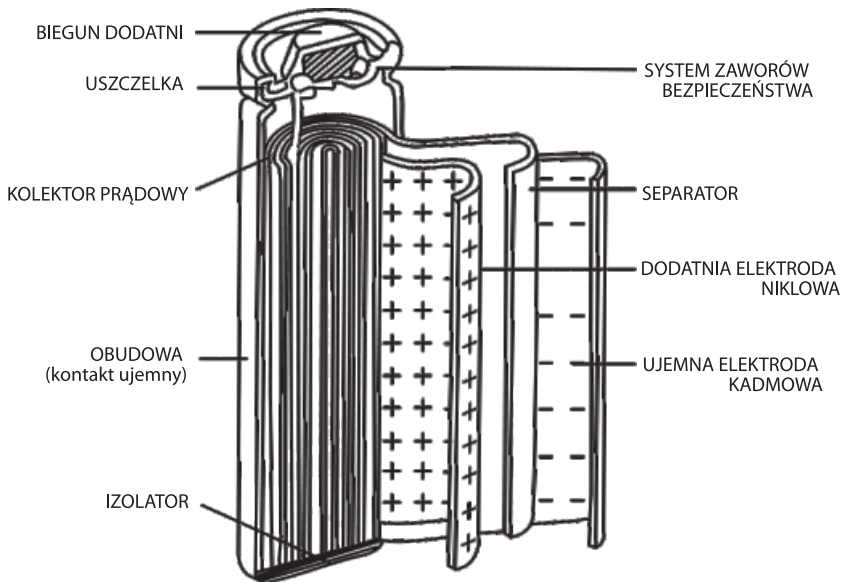


AKUMULATORY

Ogniwa wtórne, których działanie jest oparte na tej samej zasadzie co baterii jednorazowych, jednakże procesy chemiczne zachodzące wewnątrz akumulatorów mogą zostać odwrócone poprzez ładowanie.

W wyniku ładowania, akumulatory odzyskują pierwotne właściwości.

Akumulatory w szybszym czasie mogą wyzwolić swoją pojemność, umożliwiając szybszą pracę urządzeń. Baterie alkaliczne zaś, w urządzeniach niskoprądowych, powinny działać dłużej. Dlatego też ważny jest dobór odpowiedniego ogniwa do urządzenia.



Budowa akumulatora niklowo - kadmowego





RODZAJE BATERII I AKUMULATORÓW

Najczęściej spotykane typy baterii jednorazowych

| RODZAJ | CHARAKTERYSTYKA | SKŁAD | ZASTOSOWANIE |
|--------------------|--|---|---|
| Cynkowo-węglowe | Najstarszy rodzaj wprowadzonych na rynek baterii | Cynk, pręt węglowy, dwutlenek manganu roztwór chlorku amonu lub cynku | Zabawki, latarki, kalkulatory, zegary, piloty, radia, budziki, golarki, elektryczne szczoteczki do zębów, gry elektroniczne |
| Alkaliczne | Coraz częściej stosowane ze względu na pojemność i żywotność | Tlenek cynku, dwutlenek manganu, wodorotlenek potasu | Magnetofony, odtwarzacze CD, latarki, aparaty fotograficzne, telefony bezprzewodowe, golarki, gry elektroniczne |
| Litowe | Dostarczają w krótkim czasie dużą porcję energii | Lit, jodek litu lub jodek ołowiu | Aparaty fotograficzne, lampy błyskowe |
| Cynkowo-powietrzne | Charakteryzują się bardzo dużą gęstością energii na jednostkę masy | Cynk, tlen, wodorotlenek potasu | Aparaty słuchowe, urządzenia telemetryczne |
| Srebrne | Mają najwyższy stosunek pojemności do masy; wykorzystywane są tam gdzie wymagana jest stałość napięcia | Cynk, tlenek srebra, wodorotlenek potasu | Kamery, kalkulatory, termometry, zegarki, gry |
| Litowo-manganowe | Odporne na duże wahania temperatury | Lit, dwutlenek manganu, elektrolit organiczny | Podtrzymywanie pamięci w zegarach, kamerach, aparatach fotograficznych, kalkulatorach, komputerach |
| Rtęciowe | Ze względu na zawartość rtęci obecnie nie są spotykane na rynku polskim | Cynk, rtęć, wodorotlenek potasu | Kamery, kalkulatory, zegarki, notesy elektroniczne |

Nie używane baterie pierwotne mogą ulegać samorozładowaniu.





NAJCZĘŚCIEJ SPOTYKANE TYPY AKUMULATORÓW

| RODZAJ | CHARAKTERYSTYKA | SKŁAD | ZASTOSOWANIE |
|---------------------------------|---|--|--|
| Kwasowo- ołowiowe | Zaletą ich jest prostota układu ładowania i niska cena; wadą jest znaczna masa | Ołów, tlenek ołowiu, kwas siarkowy | Samochody, zasilacze UPS, systemy alarmowe i przeciwpożarowe, centrale telefoniczne, stacje bazowe GSM |
| Nikolowo- kadmowe (Ni-Cd) | Charakteryzują się dużą gęstością energii na jednostkę masy, długą żywotnością oraz niskim współczynnikiem samorozładowania | Kadm, nikiel, wodorotlenek potasu | Telefony komórkowe, telefony bezprzewodowe, radiotelefony, kamery, aparaty fotograficzne, golarki, oświetlenie awaryjne, laptopy, elektronarzędzia |
| Niklowo- wodorowe (Ni-MH) | Ulepszona odmiana akumulatorów Ni-Cd, mają większą pojemność; nie zawierają szkodliwego kadmu | Stop metali ziem rzadkich (m.in. nikiel, mangan, magnez, wanad, cyrkon, aluminium, chrom, kobalt), nikiel, wodorotlenek potasu | Telefony komórkowe, telefony bezprzewodowe, radiotelefony, kamery, aparaty fotograficzne, golarki, oświetlenie awaryjne, laptopy, elektronarzędzia |
| Litowo- jonowe (Li-ion) | Doskonały stosunek pojemności do wagi | Lit, kobalt, węgiel, sole litowe, roztwór organiczny | Laptopy, telefony komórkowe, elektronarzędzia i samochody z napędem elektrycznym |

Nieładowane przez dłuższy czas akumulatory mogą tracić swoje właściwości.

Należy pamiętać, aby:

- Czytać instrukcję obsługi urządzeń zasilanych za pomocą baterii lub akumulatorów
- Dobierać baterie i akumulatory odpowiednie dla danego sprzętu
- Instalować ogniwo zgodnie z oznaczeniami biegunów (+) i (-)
- Przechowywać baterie i akumulatory zgodnie z zaleceniami producenta
- Nie ładować baterii pierwotnych - ładowanie może spowodować eksplozję!
- Nie przechowywać baterii i akumulatorów z przedmiotami metalowymi





DLACZEGO BATERIE SĄ NIEBEZPIECZNE ?



**NIE WYRZUCAJ ZUŻYTYCH BATERII
I AKUMULATORÓW DO KOSZA NA ŚMIECI**

Rozwój przemysłu oraz nowoczesnych technologii ułatwiających życie, staje się problemem nie tylko dla środowiska naturalnego, ale także dla człowieka. W szybkim tempie postępuje degradacja środowiska i wydłuża się lista chorób cywilizacyjnych. Jednym z licznych zagrożeń jest problem odpadów, m.in. baterii.



**PRZECIĘTNIE, W JEDNEJ
TONIE ZUŻYTYCH BATERII
ZNAJDUJE SIĘ:**

3 kg RTĘCI

0,5 kg KADMU

**KILKA KILOGRAMÓW
NIKLU I LITU**





BATERIE TO ODPADY NIEBEZPIECZNE

W bateriach zachodzą skomplikowane procesy chemiczne, w których udział biorą toksyczne pierwiastki. Szczególne zagrożenia dla środowiska i zdrowia człowieka stwarzają zawarte w bateriach metale ciężkie (m.in: ołów, kadm, rtęć) oraz kwasy bądź zasady tworzące elektrolit, które mają właściwości żrące i korozyjne.

- Pb OŁÓW** - powoduje choroby w organizmach żywych, m.in.: uszkodzenia mózgu, choroby nerek i przewodu pokarmowego, neuropatię i nadciśnienie tętnicze.
- Hg RTEĆ** - bywa przyczyną masowych skażeń środowiska, zatrucia organizmy żywe, u ludzi powoduje, m.in.: uszkodzenia układu nerwowego, nerek, niewydolność oddechową, deformację kości.
- Cd KADM** - upośledza procesy zachodzące w organizmie, powodując, m.in.: uszkodzenie nerek, wątroby, osteoporozę, anemię i zmiany nowotworowe.
- Ni NIKIEL** - uszkadza błony śluzowe, powodując zmiany w szpiku kostnym oraz może przyczynić się do rozwoju komórek nowotworowych.
- Li LIT** - powoduje obrzęk płuc, uszkadza układ nerwowy, pokarmowy, sercowo - naczyniowy oraz skórę człowieka.



Czy wiesz, że ?

**1 mała bateria guzikowa
może skażić 1 m³ gleby
i zatruć 400 l wody**





ZBIERAMY BATERIE I CO DALEJ ?

Zużyte baterie i akumulatory stanowią źródło cennych surowców wtórnych. Ich właściwa zbiórka pozwala nie tylko unieszkodliwić toksyczne metale ciężkie, ale także odzyskać część surowców oraz zaoszczędzić energię potrzebną do wydobycia pierwiastków, niezbędnych między innymi do produkcji nowych baterii.

W 2018 roku zebrano około 10554 ton zużytych baterii i akumulatorów przenośnych. Poziom zbiórki dla powyższego typu ogniw wyniósł 80 %, przy wymaganym w 2018 roku poziomie zbierania 45%. (GIOŚ)

W zależności od rodzaju ogniwa najczęściej stosuje się jedną z 3 metod odzysku:



hydrometalurgiczna - polega na odzysku materiałów w wyniku rozpuszczenia odpadów w kwasach bądź zasadach.



mechaniczna - polega na rozdrobnieniu odpadów w specjalnych młynach, a następnie na ich rozdzieleniu na frakcje (np. z wykorzystaniem elektromagnesów czy specjalnych sit do elementów plastikowych, papierowych i innych).



termiczna - polega na wytopieniu metali w specjalnych piecach i odzysku niektórych materiałów.

W 2018 roku wprowadzono w Polsce do obrotu ok. 13 841 ton przenośnych baterii i akumulatorów (GIOŚ).

Proces przetwarzania i recyklingu zużytych baterii oraz akumulatorów można podzielić na trzy etapy:



1. zbiórka zużytych baterii i akumulatorów.



2. sortowanie, np.: na baterie i akumulatory kwasowo - ołowiowe, niklowo - kadmowe i pozostałe.



3. przetwarzanie poszczególnych rodzajów na odpowiednie frakcje materiałowe, recykling wyodrębnionych metali w instalacjach.





JAK TO SIĘ WSZYSTKO ZACZEŁO ?

III w.p.n.e.

Istnieją dowody na to iż baterie były znane już w III w.p.n.e. W 1936 roku, podczas prac archeologicznych pod Bagdadem odkryto znalezisko, uznawane za pierwszy, poznany przykład prymitywnego ogniwa elektrycznego: gliniane naczynie, w środku którego znajdował się skorodowany miedziany pręt oraz zaschnięta ciecz. Wg Wilhelma Königa (odkrywcy znaleziska) naczynie było starożytną baterią wykorzystywaną do galwanizacji.

1780 r.

Fizjolog Luigi Galvani odkrył, że mięśnie żaby kurczą się, gdy zostaną dotknięte dwoma różnymi metalami. Nazwał to zjawisko „elektrycznością zwierzęcą”. Odkryciami Galvaniego zainteresował się włoski fizyk, Alessandro Volta, który wyjaśnił, że powstanie prądu nie jest związane z organizmem żywym, lecz metalami zanurzonymi w elektrolicie.

1800 r.

Aleksandro Volta zbudował pierwsze ogniwo: szereg połączonych ze sobą krążków cynku i miedzi oddzielonych papierem nasączonym kwasem lub roztworem soli.

1836 r.

Angielski chemik John Frederic Daniell skonstruował ogniwo (tzw. Ogniwo Daniella) składające się z elektrody cynkowej zanurzonej w roztworze siarczynu cynku oraz elektrody miedzianej zanurzonej w siarczanie miedzi.





1859 r.

Gaston Plante skonstruował pierwsze ogniwo z możliwością ponownego ładowania

1866 r.

Francuski chemik Georges Leclanché opatentował „Mokre Ogniwo” będące prekursorem dla wynalezienia w przyszłości ogniw cynkowo - węglowych.

1899 r.

Waldemar Junger stworzył akumulator nikielowo - kadmowy.

1900 - 1905 r.

Thomas Edison opatentował baterie nikielowo - alkaliczną, nikielowo - żelazową oraz rozpoczął badania nad baterią cynkowo - niklową.

Lata 50. XX w.

Samuel Ruben wymyślił ogniwo rtęciowe oraz ulepszył alkaliczną baterię manganową.

Kanadyjski chemik Lewis Urry rozpoczął prace, w efekcie których wynalazł baterię alkaliczną i litową.

Od lat 60. XX w. rozpoczęła się masowa, komercyjna produkcja akumulatorów nikielowo-kadmowych, a następnie ogniw litowych.

W latach 80. i 90. XX w. wprowadzono baterie nikielowo - wodorowe, akumulatory litowo - jonowe oraz cynkowo - powietrzne i alkaliczne.

Współczesne badania nad ogniwami pozwalają na produkcję coraz wydajniejszych rodzajów baterii i akumulatorów. Ponadto od lat trwają prace nad wyeliminowaniem szkodliwych metali ciężkich, używanych do produkcji baterii i akumulatorów.





ECO SŁOWNICZEK

AKUMULATOR (bateria wtórna) – rodzaj ogniwa wtórnego, które dzięki mechanizmowi ładowania odzyskuje pierwotne właściwości.

ANODA – w ogniwie galwanicznym jest elektrodą ujemną, na której zachodzi proces utleniania, czyli oddawania elektronów.

BATERIA ALKALICZNA (ogniwo alkaliczne) – rodzaj ogniwa nieodnawialnego, jednakże o nieco szerszym zastosowaniu z uwagi na trwałość i moc.

BATERIA PIERWOTNA – rodzaj ogniwa nieodnawialnego (bez możliwości ładowania).

ELEKTRODA – w baterii i akumulatorach przeniósnych stanowi rodzaj półogniwa stykającego się bezpośrednio z elektrolitem, przez który następuje przepływ elektronów. W wyniku procesów elektrochemicznych elektroda uzyskuje określony potencjał elektryczny (np. ujemny – anoda lub dodatni – katoda).

ELEKTROLIT – w ogniwie galwanicznym to substancja, która w roztworze wodnym przewodzi prąd elektryczny, np. kwasy, zasady.

ELEKTRON – cząstka elementarna o ujemnym ładunku elektrycznym. Stanowi jeden z elementów atomu.

GALWANIZACJA – elektrolityczna metoda wytwarzania powłok na różnego rodzaju metalach. Galwanizacja jest procesem wykorzystującym zjawiska elektrochemiczne, towarzyszące przepływowi prądu między elektrodami umieszczonymi w elektrolicie.

JON – atom lub zespół atomów obdarzony ładunkiem elektrycznym. Jony są nośnikami ładunku elektrycznego w elektrolicie.

KATODA – w ogniwie galwanicznym jest elektrodą dodatnią, na której zachodzi proces redukcji, czyli pobierania elektronów.

METALE CIĘŻKIE – pierwiastki chemiczne charakteryzujące się dużą gęstością, często także właściwościami toksycznymi.

OGNIWO GALWANICZNE – układ złożony z dwóch elektrod – dodatniej (KATODY) i ujemnej (ANODY).

ODPADY NIEBEZPIECZNE – odpady, które ze względu na toksyczność, zakaźny charakter, radioaktywność, łatwopalność lub inne cechy stanowią zagrożenie dla ludzi i środowiska.

ODZYSK ODPADÓW – działania, niestwarzające zagrożenia dla życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska, polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub części. Działania te, mogą też prowadzić do odzyskania z odpadów substancji, materiałów lub energii i ich wykorzystania.

POZIOM ZBIÓRKI – wyrażony w procentach stosunek masy zużytych baterii przeniósnych i zużytych akumulatorów przeniósnych zebranych w danym roku kalendarzowym do średniej masy baterii przeniósnych i akumulatorów przeniósnych wprowadzonych do obrotu w danym roku kalendarzowym oraz w dwóch latach poprzednich; (ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach).





RECYKLING – rodzaj odzysku, polegający na powtórnym przetwarzaniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach, w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub innym przeznaczeniu, także recykling organiczny, ale z wyjątkiem odzyskania energii.

SELEKTYWNA ZBIÓRKA – zbiórka i gromadzenie odpadów w oddzielnych i specjalnie przeznaczonych do tego pojemnikach.

SKŁADOWANIE ODPADÓW – polega na ich deponowaniu na wysypiskach (składowiskach). Składowanie odpadów oraz ich magazynowanie nie są pożądane z punktu widzenia ochrony środowiska i należy dążyć do ograniczenia ilości odpadów trafiających na wysypiska.

SORTOWANIE ODPADÓW – stanowi jeden z etapów odzysku/recyklingu, polegający na rozdzieleniu odpadów, wg materiałów, z których zostały wykonane.

SPALANIE ODPADÓW – termiczne przekształcanie odpadów, w celu zmniejszenia ilości odpadów na składowiskach, ich unieszkodliwienia, czy też wytworzenia energii cieplnej.

WOLT – jednostka napięcia elektrycznego, oznaczana skrótem V.

WOLTOMIERZ – przyrząd pomiarowy służący do mierzenia napięcia elektrycznego.



REGULACJE PRAWNE

- USTAWA z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach. (Dz.U. 2013 poz. 21 z późn. zm.)
- USTAWA z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach. (Dz.U. 2009 nr 79 poz. 666 z późn. zm.)
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 3 grudnia 2009 r. w sprawie rocznych poziomów zbierania zużytych baterii przenośnych i zużytych akumulatorów przenośnych. (Dz.U. 2009 nr 215 poz. 1671)
- DYREKTYWA 2006/66/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 września 2006 r. w sprawie baterii i akumulatorów oraz zużytych baterii i akumulatorów oraz uchylająca dyrektywę 91/157/EWG





KODEKS DOBRYCH PRAKTYK

Baterie i akumulatory to odpady niebezpieczne, powstające w głównej mierze, w gospodarstwach domowych. Selekcja i zbiórka odpadów (w tym odpadów niebezpiecznych) stały się naszym wspólnym problemem, którego rozwiązanie wymaga poparcia i zaangażowania całego społeczeństwa.



CHROŃ ŚRODOWISKO !



- **Kupuj z głową!** Przed zakupem sprawdź, czy nie posiadasz już baterii w domu.
- **Korzystaj z akumulatorów.** Akumulatory mogą być wielokrotnie ładowane, więc ograniczasz w ten sposób ilość zużytych baterii.
- **Oddziel** zużyte baterie i akumulatory od pozostałych odpadów.
- **Pamiętaj** o bateriach ukrytych w różnych przedmiotach.
- **Regularnie** odnoś zużyte baterie i akumulatory do specjalnych pojemników. Pojemniki do zbiórki zużytych baterii znajdziesz m.in. w sklepach oraz szkołach.



ZAWSZE WYRZUCAJ

ZUŻYTE BATERIE

I AKUMULATORY

DO SPECJALNEGO POJEMNIKA !

