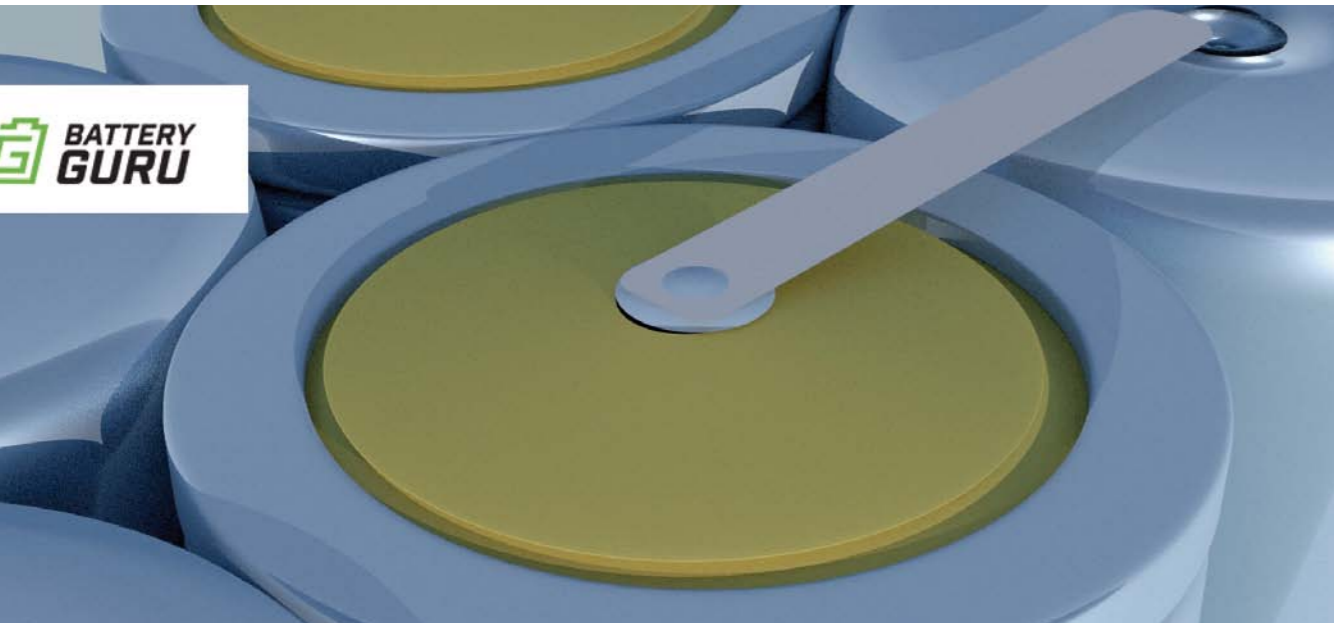


# Baterie litowo-jonowe



## PATRYK GRENDYSA

KIEROWNIK WYDZIAŁU BATERII  
PZL SĘDZISZÓW

**BATERIE LITOWO-JONOWE SĄ DOSTĘPNE W RÓŻNYCH KSZTAŁTACH I ROZMIARACH. PONIŻEJ ZNAJDUJĄ SIĘ OPISY SZEŚCIU RÓŻNYCH TYPÓW AKUMULATORÓW LITOWO-JONOWYCH, A TAKŻE ICH SKŁAD I TYPOWE ZASTOSOWANIA. PZL SĘDZISZÓW – PRODUCENT BATERII BATTERY GURU – OBJAŚNIA TECHNOLOGIE STOSOWANE W PRODUKCJI BATERII LITOWO-JONOWYCH**

### Baterie litowo-tlenkowo-kobaltowe

Baterie litowo-tlenkowo-kobaltowe produkowane z węgla litu i kobaltu znane są również jako baterie litowo-kobaltowe lub litowo-jonowo-kobaltowe. Baterie te

używane są w telefonach komórkowych, laptopach i aparatach elektronicznych ze względu na ich wysoką energię właściwą. Podczas rozładowania jony litu migrują z grafitowej anody do katody z tlenku kobaltu, a przepływ odwraca się, gdy akumulator jest ładowany. Ta bateria ma kilka wad, do których przede wszystkim należą krótka żywotność baterii i niska moc właściwa.

### Baterie litowo-tlenkowo-manganowe

Baterie litowo-manganowe nazywane są również bateriami litowo-manganowymi, litowo-jonowo-manganowymi lub spinelowymi. Ich technologia została po raz pierwszy opisana w latach 80. XX wieku w Biuletynie Badań nad Ma-

teriałami. Baterie te są stabilne w podwyższonych temperaturach, co czyni je bezpieczniejszymi od tych wykonanych w technologii kobaltowej. Często stosuje się je w sprzęcie i urządzeniach medycznych, ale mogą być również używane w elektronarzędziach i motocyklach elektrycznych. Baterie litowo-manganowe wykorzystuje się również do zasilania laptopów i pojazdów elektrycznych.

### Baterie litowo-żelazowo-fosforanowe (LFP)

Fosforan  $\text{LiFePO}_4$  jest używany jako katoda w bateriach litowo-żelazowo-fosforanowych, często nazywanych bateriami litowo-fosforanowymi. Baterie w tej technologii charakteryzuje niska rezystancja,

co poprawia ich stabilność termiczną i bezpieczeństwo. Trwałość i długi cykl życia to kolejne zalety (w pełni naładowane akumulatory można przechowywać niemal bez wpływu na żywotność). Długa żywotność akumulatorów litowo-fosforanowych powoduje, że są one często najbardziej opłacalną opcją. Z drugiej strony – niższe napięcie baterii litowo-fosforanowej oznacza, że dysponuje ona mniejszą energią niż inne baterie litowe. W rezultacie akumulatory te są często używane w rowerach elektrycznych i innych zastosowaniach wymagających długiej żywotności i wysokiego poziomu bezpieczeństwa. Baterie te są również powszechnie stosowane w pojazdach elektrycznych. Akumulator LFP jest często używany jako zamiennik ołowio-kwasowego akumulatora rozruchowego. Cztery ogniwa połączone szeregowo wytwarzają napięcie 12,80 V, porównywalne z sześcioma ogniwami kwasowo-ołowiowymi 2 V połączonymi szeregowo. Podczas ładowania do akumulatora kwasowo-ołowiowego dostarczane jest napięcie na poziomie 14,4 V (2,40 V/ogniwo). W przypadku akumulatorów kwasowo-ołowiowych stosuje się ładowanie uzupełniające w celu utrzymania pełnego poziomu naładowania i ochrony przed zasiarczeniem. Ogniwa w akumulatorze z ogniwami LFP osiągają wartość szczytową 3,60 V, co jest prawidłowym napięciem pełnego naładowania. Doładowanie powinno zostać przy takim napięciu przerwane, chociaż ładowanie uzupełniające trwa nadal podczas jazdy. Akumulatory z ogniwami LFP tolerują umiarkowane przeładowanie, jednak dłuższe utrzymywanie napięcia na poziomie 14,40 V przy doładowywaniu (ma to miejsce w przypadku większości pojazdów podczas długiej jazdy) może spowodować przeciążenie ogniwa. Niskie temperatury zmniejszają wydajność akumulatorów litowo-jonowych, co w skrajnych przypadkach może wpływać na zdolność rozruchu.

### Baterie litowo-niklowo-manganowo-kobaltowe (NMC)

Akumulator NMC staje się preferowanym rozwiązaniem w przypadku elektronarzędzi, rowerów elektrycznych i innych elektrycznych układów napędowych.



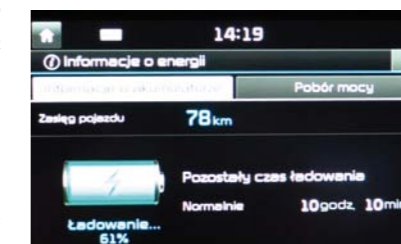
W PRZYPADKU ELEKTRONARZĘDZI, ROWERÓW ELEKTRYCZNYCH I INNYCH ELEKTRYCZNYCH UKŁADÓW NAPĘDOWYCH AKUMULATOR NMC STAŁ SIĘ PREFEROWANYM ROZWIĄZANIEM

Katoda akumulatorów NMC zbudowana jest z niklu, manganu i kobaltu. Akumulatory NMC, podobnie jak inne typy akumulatorów litowo-jonowych, mogą mieć wysoką gęstość energii lub wysoką moc właściwą. Używa się ich w elektronarzędziach i samochodowych układach napędowych. Najczęściej stosowane proporcje materiału katodowego to 60% niklu, 20% manganu i 20% kobaltu, jednak zależnie od producenta mogą być nieco inne. Ponieważ koszt kobaltu jest stosunkowo wysoki, finalne produkty znacząco różnią się ceną. Niski współczynnik samonagrzewania tego typu baterii powoduje, że jest on coraz częściej stosowany w pojazdach elektrycznych.

PZL Sędziszów w Battery Guru stosuje głównie ogniwa NMC, ponieważ zapewniają one dużą gęstość energetyczną i wysoką odporność na pracę cykliczną, co sprawdza się w zastosowaniach wymagających częstego ładowania.

### Baterie litowo-niklowo-kobaltowo-aluminiowe

Akumulatory NCA, czyli akumulatory litowo-niklowo-kobaltowo-aluminiowe, torują sobie drogę w pojazdach elektrycznych i magazynach energii. Baterie NCA oferują wysoką energię i długą żywotność, ale są mniej bezpieczne niż inne typy baterii litowo-jonowych, a ponadto dość drogie. Aby zapewnić bezpieczeń-



AKUMULATORY NCA MAJĄ OGROMNY POTENCJAŁ W PRZEMYSŁE SAMOCHODOWYM

stwo kierowcy, akumulatorom NCA muszą towarzyszyć systemy monitorujące. Biorąc pod uwagę powszechne stosowanie akumulatorów NCA w pojazdach elektrycznych, popyt na te akumulatory rośnie wraz ze wzrostem liczby pojazdów elektrycznych.

### Baterie litowo-tytanowe

Tytanian litu, często znany jako lit-tytanium, to rodzaj baterii, który ma coraz większą liczbę zastosowań. Dzięki doskonałej nanotechnologii akumulator litowo-tytanowy charakteryzuje się niezwykle krótkim czasem ładowania. Baterie litowo-tytanowe są stosowane przez producentów pojazdów elektrycznych i rowerów, a ten typ baterii może znaleźć zastosowanie w autobusach elektrycznych transportu publicznego. Jednak te akumulatory mają niższe napięcie wewnętrzne lub gęstość energii niż inne typy akumulatorów litowo-jonowych, co może powodować problemy, jeśli chodzi o wydajne zasilanie samochodów. Mimo to akumulatory litowo-tytanowe mają większą gęstość niż akumulatory nielitowo-jonowe, co stanowi zaletę. Baterie mogą być wykorzystywane do zastosowań wojskowych i lotniczych, a także do magazynowania energii wiatrowej i słonecznej oraz do budowy inteligentnych sieci. Rodzaje ogniw stosowane w konkretnym rodzaju baterii mają kluczowe znaczenie, jeśli chodzi o przebieg i napięcie ładowania. Odmienne technologie wymagają różnych napięć, co oznacza, że podczas naprawy polegającej na wymianie ogniw konieczne jest dokładne określenie parametrów ogniwa. Pamiętać należy, że zamiana jednego ogniwa na ogniwo innego rodzaju nie jest zalecana i może doprowadzić do usterki całej baterii. Jest to spowodowane przede wszystkim możliwością niedoładowania lub przeładowania ogniwa podczas ładowania baterii. Ogniwo to ponadto może różnić się od pozostałych pojemnością, napięciem oraz rezystancją wewnętrzną. W przypadku naprawy należy więc polegać na doświadczeniu i możliwościach firmy tym się zajmującej. Podmiot zajmujący się tym profesjonalnie ma możliwość określenia rodzaju ogniwa, a także jego doboru odpowiedniego do danego zastosowania.



BATERIE LITOWO-TLENKOWO KOBALTOWE STOSUJE SIĘ W TELEFONACH KOMÓRKOWYCH, LAPTOPACH I APARATACH ELEKTRONICZNYCH

FOT. PZL SĘDZISZÓW

FOT. PZL SĘDZISZÓW