

BIAŁA KSIĘGA

# Żywotność baterii w kamerach nasobnych

Październik 2023

# Streszczenie

Podobnie jak pozostałe akumulatory, również baterie litowo-jonowe stosowane w kamerach nasobnych Axis są elementami zużywającymi się, które z czasem i w miarę użytkowania ulegają degradacji. Zmniejszająca się pojemność baterii prowadzi do skrócenia maksymalnego czasu działania między poszczególnymi ładowaniami.

Degradacja baterii to proces nieunikniony, ale jego przebieg różni się w zależności od kilku czynników:

- **Temperatura.** Niska temperatura może spowolnić lub zatrzymać reakcje chemiczne zachodzące w baterii, natomiast wysoka temperatura może je przyspieszyć. Oba te stany mogą doprowadzić do czasowego lub trwałego spadku pojemności.
- **Poziom naładowania.** Reakcje chemiczne zachodzące w baterii zależą również od napięcia, które jest bezpośrednio powiązane z poziomem naładowania. Przechowywanie baterii w stanie pełnego naładowania lub rozładowania może doprowadzić do nieodwracalnego spadku jej pojemności.
- **Łączna liczba cykli ładowania.** Wraz z każdym ukończonym cyklem ładowania (do całkowitego rozładowania baterii) pojemność baterii nieznacznie maleje. Dlatego łączna liczba przeprowadzonych cykli ładowania baterii jest wskaźnikiem jej aktualnego stanu technicznego.
- **Zachowanie użytkownika.** Intensywne użytkowanie wymaga większej liczby cykli ładowania, a przez to skraca żywotność baterii. Różne profile kamery (na przykład ustawienia rozdzielczości) i zachowania użytkownika (na przykład wysoki stopień interakcji) przekładają się na różny poziom wykorzystania energii baterii.

Kamery nasobne Axis są wyposażone w kilka funkcji zaprojektowanych specjalnie z myślą o ochronie baterii, takich jak ładowanie adaptacyjne zależne od temperatury czy automatyczne wyłączenie przy niskim poziomie naładowania. Maksymalizacja czasu działania między ładowaniami sprzyja także gotowy profil kamery dostępny w narzędziu AXIS Body Worn Manager.

Bateria została zaprojektowana tak, aby zapewniać co najmniej 80% oryginalnej pojemności po 500 pełnych cyklach ładowania pod warunkiem przestrzegania wskazówek dotyczących jej żywotności. Axis zaleca wymianę baterii po 500 cyklach ładowania.

# Spis treści

1	Wprowadzenie	4
2	Baterie w kamerach nasobnych Axis	4
3	Czynniki wpływające na żywotność baterii	4
	3.1 Temperatura	4
	3.2 Poziom naładowania	5
	3.3 Łączna liczba cykli ładowania	6
	3.4 Użytkowanie kamery	8
4	Konstrukcja przyjazna dla baterii	9
5	Wskazówki dotyczące żywotności baterii	10
6	Wymiana baterii i gwarancja Axis	10

# 1 Wprowadzenie

W tym dokumencie przedstawiono informacje na temat baterii stosowanych w kamerach nasobnych Axis. Omówiono główne czynniki wpływające na żywotność baterii oraz cechy konstrukcyjne kamery, które pomagają w ochronie baterii. Ponadto w dokumencie zwrócono uwagę na to, jak użytkownik może wydłużyć żywotność i czas działania baterii.

## 2 Baterie w kamerach nasobnych Axis

W kamerach nasobnych Axis jako źródło zasilania używane są akumulatory litowo-jonowe. Tego rodzaju baterie są szeroko stosowane w telefonach komórkowych, laptopach i innych urządzeniach elektronicznych, ponieważ w porównaniu z innymi rodzajami baterii cechują się dużą pojemnością, długą żywotnością, krótkim czasem ładowania i niewielką wagą.

Podobnie jak pozostałe akumulatory, baterie litowo-jonowe są elementami zużywalnymi, które z czasem i w miarę użytkowania nieuchronnie ulegają degradacji. Jej skutkiem jest zmniejszenie pojemności baterii, które przekłada się na krótszy czas działania między ładowaniami.

## 3 Czynniki wpływające na żywotność baterii

Producenci baterii udostępniają dane dotyczące szybkości degradacji baterii w środowisku laboratoryjnym. Jednak w rzeczywistych warunkach proces degradacji może mieć zupełnie inny przebieg i w dużej mierze zależy od następujących czynników:

- warunki środowiskowe, takie jak temperatura otoczenia i temperatura ładowania.
- używanie funkcji mających wpływ na pobór mocy przez kamerę, takich jak wysoka rozdzielczość obrazu, dane lokalizacyjne i połączenie bezprzewodowe.

### 3.1 Temperatura

Znaczny wpływ na baterie litowo-jonowe ma temperatura, ponieważ ich funkcjonowanie zależy od reakcji chemicznych.

Niska temperatura może spowolnić, a nawet zatrzymać te reakcje, powodując czasowy lub trwały spadek pojemności. Dlatego korzystanie z kamery w bardzo niskiej temperaturze skraca czas jej działania. Ładowanie w temperaturze poniżej 0°C może doprowadzić do poważnego, nieodwracalnego spadku pojemności.

Wysoka temperatura może wzmocnić reakcje chemiczne i tym samym przyspieszyć czasowy lub trwały spadek pojemności. Może się tak na przykład zdarzyć w przypadku pozostawienia kamery na desce rozdzielczej nastłonecznionego samochodu.

Użytkowanie, ładowanie lub zwykłe przechowywanie kamery nasobnej w temperaturze otoczenia wyższej lub niższej od znamionowego zakresu temperatur może doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia baterii.

Tabela 3.1 Dopuszczalne zakresy temperatur w przypadku kamery AXIS W101 Body Worn Camera. Dane dla innych kamer można sprawdzić w ich arkuszach danych.

		Dolna granica	Górna granica	Optymalne działanie
Temperatura pracy		-20°C	55°C	
Temperatura otoczenia podczas ładowania		0°C	40°C (104°F) <sup>1</sup>	
Temperatura przechowywania	< 3 miesiące	-20°C	45°C	25°C
	> 3 miesiące	23°C	27°C	

1. Jeśli temperatura otoczenia podczas ładowania wynosi ponad 35°C (95°F), bateria jest ładowana tylko do poziomu 70% całkowitej pojemności. Ma to na celu jej ochronę.

Aby umożliwić monitorowanie nietypowych przypadków degradacji baterii, każde użycie kamery w temperaturze innej od zalecanej jest automatycznie rejestrowane w raporcie systemu nasobnego. Ponadto na podstawie tych informacji dział wsparcia Axis ustala, czy ewentualna awaria baterii jest objęta gwarancją Axis.

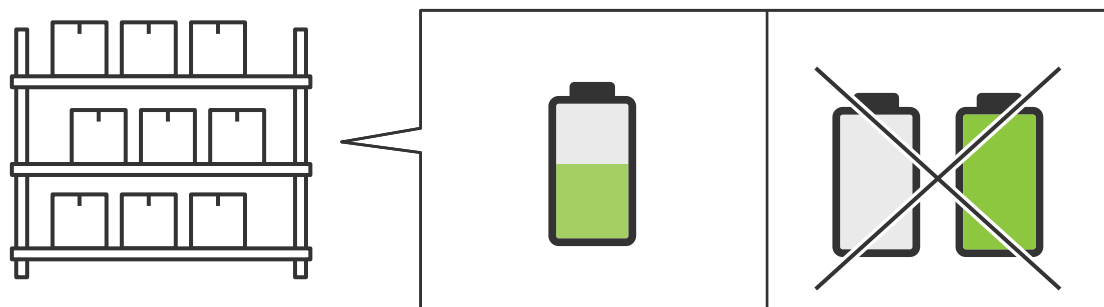
### 3.2 Poziom naładowania

Reakcje chemiczne zachodzące w baterii zależą również od napięcia, które jest bezpośrednio powiązane z poziomem naładowania. Przechowywanie baterii w stanie pełnego naładowania lub rozładowania może doprowadzić do nieodwracalnego spadku jej pojemności.

Gdy bateria jest w pełni naładowana, bardzo aktywne reakcje chemiczne mogą przyspieszyć proces jej degradacji. Dlatego długotrwałe umieszczenie kamery w stacji dokującej lub jej podłączenie do ładowarki USB-C może skutkować niepotrzebnym spadkiem pojemności.

Nieużywana bateria z czasem rozładowuje się samoczynnie. Jeśli kamera z bardzo słabo naładowaną baterią jest przechowywana przez okres dłuższy niż trzy miesiące, bateria ta może się nadmiernie rozładować i

ulec trwałemu uszkodzeniu. Ponadto kamery należy użyć co najmniej raz w roku, aby umożliwić normalne rozładowanie i ponowne naładowanie baterii. Pomaga to aktywować baterię i przywrócić jej energię.



*Figure 1. Najlepiej, aby podczas długoterminowego przechowywania kamery jej bateria była w połowie naładowana. Nie należy ani dopuszczać do pełnego rozładowania baterii, ani długotrwanie trzymać jej w stanie pełnego naładowania w stacji dokującej.*

### **3.3 Łączna liczba cykli ładowania**

Każdy pełny cykl ładowania baterii litowo-jonowej powoduje delikatny spadek jej pojemności. Dlatego łączna liczba przeprowadzonych cykli ładowania baterii jest ważnym wskaźnikiem jej aktualnego stanu technicznego. Liczba ta jest dostępna w systemie nasobnym.

Cykl ładowania zostaje ukończony po całkowitym rozładowaniu baterii. W zależności od tego, jaka część energii jest zużywana każdego dnia, ukończenie cyklu może zająć kilka dni.

Przykład: Załóżmy, że kamera jest skonfigurowana tak, aby po pełnym naładowaniu bateria działała przez 15 godzin. Jeśli zmiana robocza użytkownika trwa 10 godzin, jeden cykl ładowania można uznać za zakończony po 1,5 dnia roboczego.

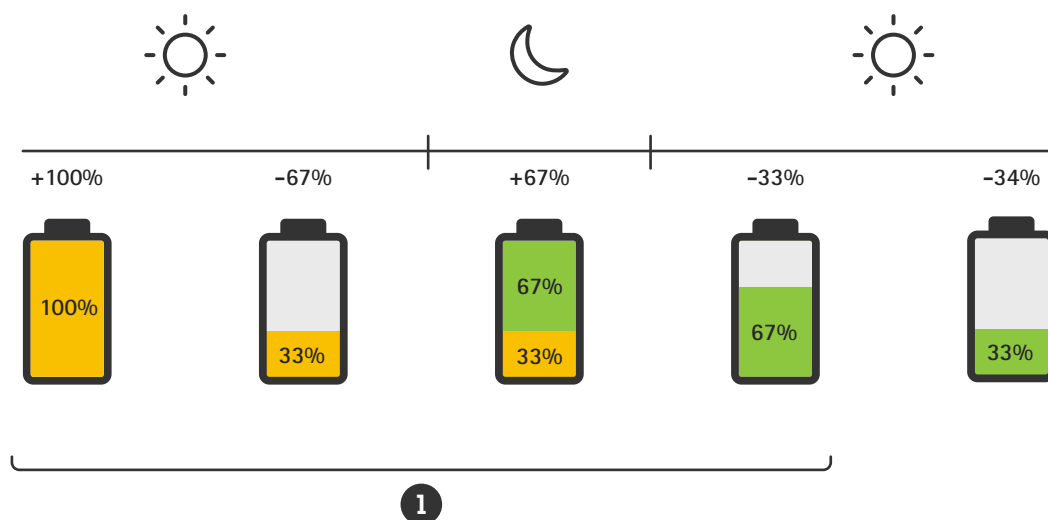


Figure 2. Jeden cykl ładowania (1) zostaje ukończony po całkowitym (100%) rozładowaniu baterii. Czyli wtedy, kiedy nastąpiłoby całkowite rozładowanie baterii, gdyby nie była wcześniej doładowywana.

Baterie litowo-jonowe stosowane w kamerach nasobnych Axis zostały zaprojektowane tak, aby zapewniały co najmniej 80% pojemności po 500 pełnych cyklach ładowania. W powyższym przykładzie oznacza to w przybliżeniu 750 dni roboczych (około 3 lat).

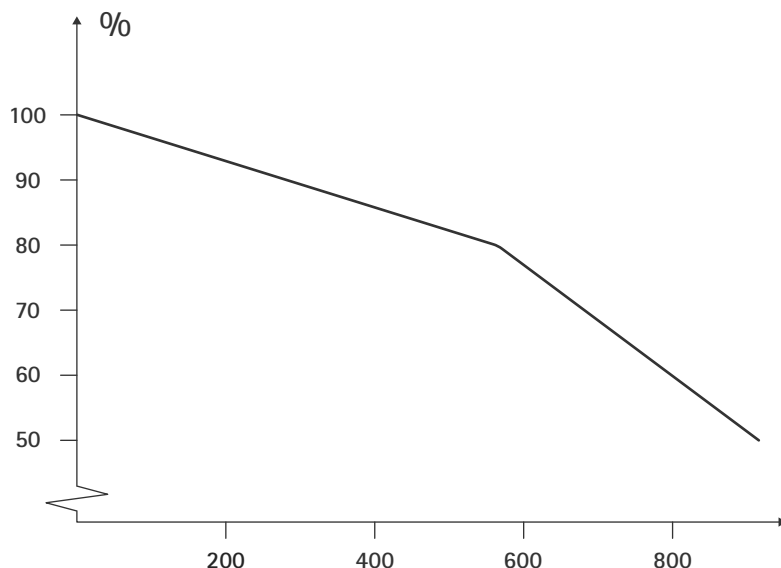


Figure 3. Degradacja typowej baterii litowo-jonowej. Po 500 cyklach ładowania bateria ma co najmniej 80% pełnej pojemności, ale proces jej degradacji zaczyna przyspieszać i baterię należy wymienić.

Po 500 cyklach ładowania proces degradacji baterii litowo-jonowych zazwyczaj przyspiesza. Dlatego Axis zaleca wymianę baterii po 500 cyklach ładowania.

### 3.4 Użytkowanie kamery

Intensywność codziennego użytkowania baterii ma bezpośredni wpływ na poziom degradacji. Intensywne użytkowanie wymaga większej liczby cykli ładowania, a przez to skraca żywotność baterii.

Dwie osoby, które korzystają z kamery w podobnym otoczeniu i w tym samym czasie, ale w inny sposób i z użyciem różnych profili, mogą zużywać inną ilość energii. Przykładowe różnice przedstawiono w poniższej tabeli. Przy założeniu, że obaj użytkownicy nagrywają dwie godziny materiału dziennie w temperaturze 25°C i korzystają z opcji wstępnego buforowania, maksymalny czas działania będzie się różnić o 2 godziny.

Tabela 3.2 Różne sposoby użytkowania kamery prowadzą do różnic w czasie działania.

	Użytkownik 1 (profil kamery: zoptymalizowany pod kątem czasu działania)	Użytkownik 2 (profil kamery: dostosowany do własnych preferencji)
Strumień wideo	720p przy 30 kl./s, H.264	1080p przy 30 kl./s, H.264
Dane lokalizacyjne	Wył.	Wył.
Detekcja wyjęcia z kabury	Wył.	Wył.
AXIS Body Worn Assistant	Wył.	Czasami włączona



Tabela 3.2. Różne sposoby użytkowania kamery prowadzą do różnic w czasie działania. (Kontynuacja)

Detekcja upadku	Wył.	Wł.
Wyświetlacz LED	Brak interakcji użytkownika, natężenie normalne	Aktywna interakcja użytkownika, natężenie duże lub normalne
Wynikowy pozostały czas działania (nowa bateria, 25°C, wstępne buforowanie włączone, nagrywanie przez 2 godz.)	17 godz.	15 godz.

## 4 Konstrukcja przyjazna dla baterii

Rozwiązanie nasobne Axis ma kilka cech i funkcji, które wydłużają czas pracy baterii:

- Ładowanie adaptacyjne  
Funkcja ładowania adaptacyjnego dopasowuje maksymalny prąd i napięcie ładowania do temperatury baterii, dzięki czemu kamera jest ładowana w najkrótszym możliwym czasie bez uszczerbku dla baterii. Dane dotyczące temperatury są odczytywane co kilka sekund przez czujnik umieszczony na płytce ochronnej baterii. Oznacza to, że czas ładowania różni się w zależności od temperatury otoczenia. W normalnej temperaturze pokojowej bateria zostaje w pełni naładowana po około 3,5 godziny ładowania w stacji dokującej lub po około 4 godzinach ładowania za pośrednictwem kabla USB-C.
- Automatyczne wyłączenie przy wysokiej temperaturze  
Jeśli temperatura we wnętrzu kamery wzrośnie do zbyt wysokiego poziomu, kamera wyłączy się automatycznie, aby chronić baterię. Zwykle może się tak zdarzyć w przypadku pozostawienia kamery w samochodzie.
- Automatyczne wyłączenie przy niskim poziomie naładowania  
Aby uniknąć nadmiernego rozładowania baterii podczas przechowywania, kamera wyłączy się, gdy poziom naładowania baterii zbliży się do 0%.
- Limit naładowania w wysokich temperaturach  
Aby chronić baterię, podczas ładowania w temperaturze otoczenia powyżej 35°C (95°F) stosowany jest limit naładowania 70%.
- Limit naładowania podczas nieużywania kamery  
Aby uniknąć niepożądanego spadku pojemności wynikającego z wysokiego poziomu naładowania podczas przechowywania kamery, w przypadku kamer nienależących do systemu nasobnego stosowany jest limit naładowania wynoszący 60%. Dotyczy to kamer, które jeszcze nie zostały dodane do systemu nasobnego lub zostały z niego usunięte przy użyciu narzędzia AXIS Body Worn Manager.
- Profil kamery optymalizujący czas działania  
Profil kamery optymalizujący czas działania jest wstępnie zdefiniowany w narzędziu AXIS Body Worn Manager. Profilu *Optimized for Operation Time* (zoptymalizowany pod kątem czasu działania) można używać bezpośrednio lub jako punktu odniesienia. Stosując ten profil lub używając jego ustawień, można zmaksymalizować czas działania kamery. Ustawienia te obejmują na przykład używanie rozdzielczości 720p, brak danych lokalizacyjnych i wyłączenie przedniego wskaźnika nagrywania.
- Dynamiczne sterowanie diodami LED  
Diody LED w kamerze zużywają znaczną ilość energii. W celu oszczędzania energii natężenie diod LED

jest dynamicznie dostosowywane do poziomu oświetlenia w otoczeniu. Im otoczenie jaśniejsze, tym wyższe natężenie diod LED i na odwrót.

## 5 Wskazówki dotyczące żywotności baterii

Mimo że Axis wkłada wiele wysiłku w optymalizację wydajności baterii, czas jej pracy ostatecznie zależy od użytkownika. Jeśli podczas używania, ładowania i przechowywania kamer będą stosowane wskazówki dotyczące żywotności baterii (które opracowano z uwzględnieniem czynników przedstawionych w tym dokumencie), może to wydłużyć czas ich działania. Wskazówki można znaleźć w instrukcji obsługi kamery. Te same wskazówki Axis stosuje podczas produkcji, konfiguracji i transportu kamer nasobnych. Przykładowo wszystkie urządzenia znajdujące się w centrach konfiguracyjno-logistycznych Axis są ładowane co trzy miesiące.

## 6 Wymiana baterii i gwarancja Axis

Baterię stosowaną w kamerach nasobnych Axis zaprojektowano tak, aby zapewniała co najmniej 80% oryginalnej pojemności po 500 pełnych cyklach ładowania. Informacja o aktualnej liczbie ukończonych cykli ładowania jest dostępna w systemie nasobnym. Axis zaleca wymianę baterii po 500 cyklach ładowania.

Kamery nasobne Axis są objęte 3-letnią ograniczoną gwarancją Axis na sprzęt. Oznacza to, że wady produkcyjne baterii są objęte taką samą gwarancją jak wady produkcyjne innych elementów kamery. Degradacja baterii nie podlega ochronie gwarancyjnej, ponieważ uważa się ją za *normalne zużycie lub pogorszenie parametrów*.



# O firmie Axis Communications

Axis umożliwia tworzenie mądrzejszego i bezpieczniejszego świata, tworząc rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo i wydajność biznesową. Jako firma z branży technologicznej będąca liderem na rynku, Axis oferuje systemy dozoru wizyjnego, kontroli dostępu, domofonowe i rozwiązania audio. Rozwiązania te są wzbogacone o inteligentne aplikacje analityczne i wysokiej jakości szkolenia

Firma Axis zatrudnia około 4000 zaangażowanych pracowników w ponad 50 krajach i współpracuje z partnerami z sektora technologii oraz integracji systemów na całym świecie, aby dostarczać rozwiązania dla klientów. Firma Axis powstała w 1984 roku, a jej siedziba znajduje się w Lund w Szwecji