

PRZEWODNIK PO SEKWENCJACH

Uporządkowane kroki diagnostyczne dla
skuterów, motocykli i rowerów elektrycznych

Sprawdź objaw. Wykonaj kontrolę. Podejmij kolejną decyzję.





Informacje o materiale

Przewodnik po sekwencjach jest materiałem edukacyjnym i informacyjnym dotyczącym uporządkowanego sposobu wykonywania podstawowych kontroli podczas diagnostyki skuterów, motocykli i rowerów elektrycznych.

Materiał nie zastępuje dokumentacji technicznej producenta konkretnego pojazdu ani profesjonalnej oceny wykwalifikowanego technika.

Parametry elektryczne, złącza, zabezpieczenia, sposób demontażu oraz wartości pomiarowe mogą różnić się w zależności od producenta, modelu i wersji pojazdu.

Przed rozpoczęciem pracy należy zapoznać się z zasadami bezpieczeństwa i dokumentacją danego urządzenia.

© 2026 Przewodnik po sekwencjach

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Zabrania się kopiowania, rozpowszechniania, odsprzedaży lub publikowania całości albo części materiału bez odpowiedniej zgody właściciela praw.

Spis treści

Wprowadzenie

03 — Jak korzystać z tego przewodnika

MODUŁ 01 — Zanim rozpoczniesz diagnostykę

- 04 — Zanim rozpoczniesz diagnostykę
- 05 — Jak korzystać z sekwencji
- 06 — Objaw → kontrola → pomiar → decyzja
- 07 — Bezpieczne przygotowanie pojazdu
- 08 — Kontrola wzrokowa przed pomiarami
- 09 — Kontrola przewodów i złączy
- 10 — Sekwencja użycia multimetru
- 11 — Kiedy przerwać diagnostykę

MODUŁ 02 — Pojazd nie uruchamia się

- 12 — Pojazd nie uruchamia się
- 13 — Brak reakcji po włączeniu
- 14 — Panel nie świeci
- 15 — Panel świeci, ale pojazd nie jedzie
- 16 — Kontrola zasilania głównego
- 17 — Bezpiecznik i zabezpieczenia
- 18 — Stacyjka / przycisk POWER
- 19 — Gdzie szukać dalej?

MODUŁ 03 — Ładowanie i bateria

- 20 — Ładowanie i bateria
- 21 — Pojazd nie ładuje się
- 22 — Ładowarka nie daje oznak pracy
- 23 — Ładowarka działa, bateria się nie ładuje
- 24 — Bateria szybko traci energię
- 25 — Kontrola napięcia baterii
- 26 — Port i przewody ładowania
- 27 — Bateria czy BMS?

MODUŁ 04 — Silnik, sterownik i napęd

- 28 — Silnik, sterownik i napęd
- 29 — Silnik nie reaguje
- 30 — Silnik rusza i przerywa
- 31 — Dźwięki i drgania
- 32 — Kontrola sterownika
- 33 — Kontrola silnika
- 34 — Czujniki, hamulce i blokady
- 35 — Silnik czy sterownik?

MODUŁ 05 — Zakończenie diagnostyki

- 36 — Zakończenie diagnostyki
- 37 — Kontrola po naprawie
- 38 — Karta sekwencji diagnostycznej
- 39 — Mapa wszystkich sekwencji

Najpierw właściwa kolejność

Nie sprawdzaj wszystkiego naraz. Idź krok po kroku.

Gdy pojazd elektryczny nie działa prawidłowo, łatwo zacząć sprawdzać przypadkowe części. To często prowadzi do niepotrzebnego demontażu, powtarzania tych samych kontroli i utraty czasu.

Ten przewodnik został przygotowany inaczej.

Zamiast podawać wyłącznie informacje o częściach, pokazuje kolejność działań. Zaczynasz od objawu, wykonujesz prostą kontrolę, analizujesz wynik i dopiero wtedy przechodzisz do następnego kroku.

Nie musisz zapamiętywać wszystkich sekwencji. Korzystaj z przewodnika podczas pracy.

Zasada przewodnika

- 1 Zidentyfikuj objaw
- 2 Wykonaj najprostszą kontrolę
- 3 Zmierz tylko wtedy, gdy jest to potrzebne
- 4 Porównaj wynik
- 5 Wybierz następny krok



**Celem nie jest zgadywanie.
Celem jest zawężanie możliwych przyczyn krok po kroku.**

Zanim rozpoczniesz diagnostykę



Cel modułu:

Przygotować pojazd, miejsce pracy i sposób myślenia przed rozpoczęciem właściwej diagnostyki.



W tym module nauczysz się:

- jak czytać sekwencje,
- od czego rozpocząć kontrolę,
- co sprawdzić przed użyciem multimetru,
- jak ocenić przewody i złącza,
- kiedy przerwać procedurę.



PRZYGOTUJ



OBEJRZYJ



SPRAWDŹ

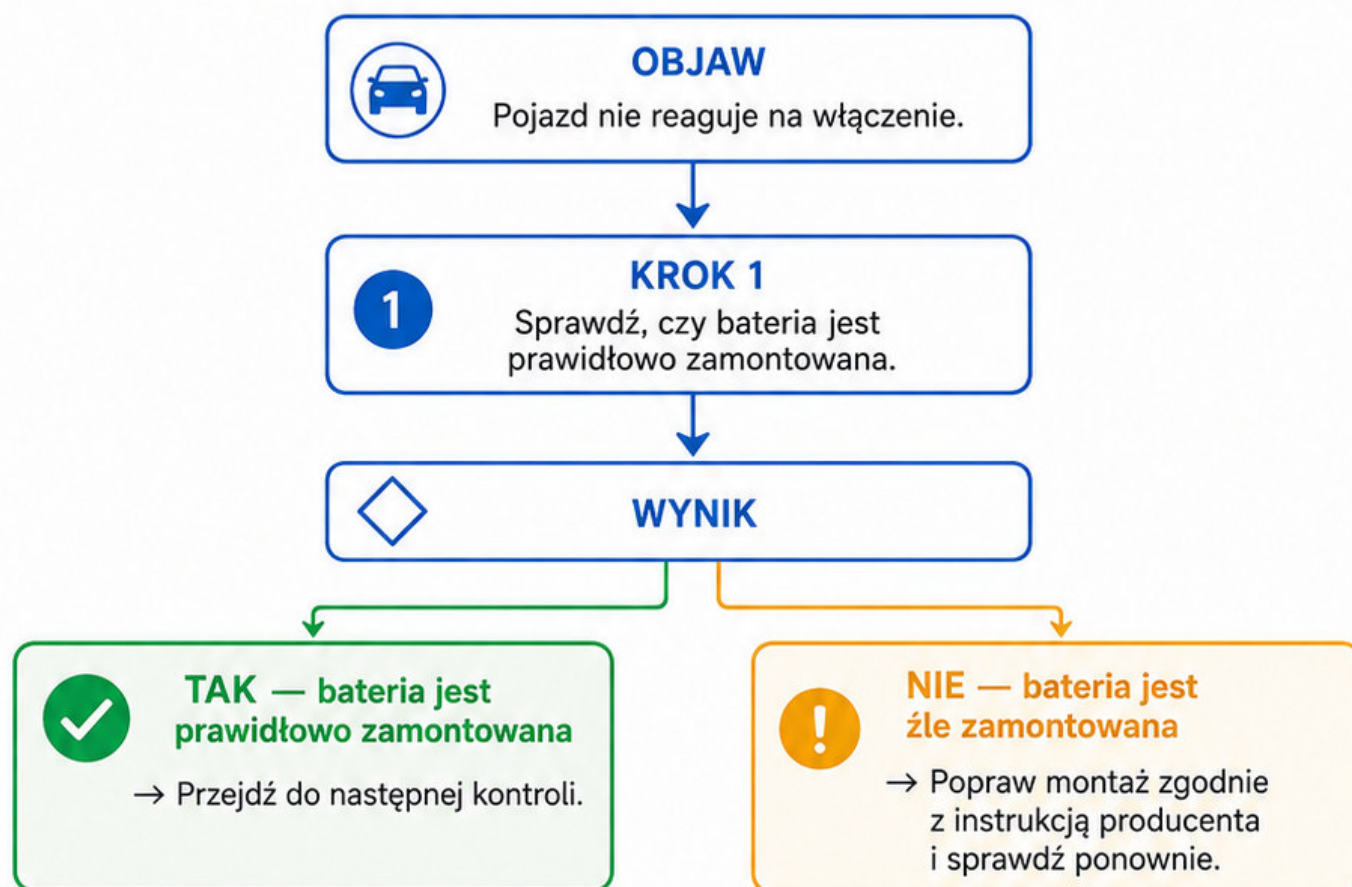


ZMIERZ

⚡ DOBRA DIAGNOSTYKA ⚡
ZACZYNA SIĘ PRZED PIERWSZYM POMIAREM.

Jak korzystać z sekwencji

Każda sekwencja prowadzi od objawu do kolejnej decyzji.
Nie należy automatycznie wykonywać wszystkich kroków.
Wynik jednego kroku określa, co zrobić później.



Zapamiętaj

- Nie pomijaj prostych kontroli.
- Nie wymieniaj części tylko dlatego, że „wydaje się” uszkodzona.
- Jeśli sekwencja wymaga pomiaru, najpierw upewnij się, że potrafisz go wykonać bezpiecznie.
- Gdy wynik nie pasuje do żadnej opisanej sytuacji, zatrzymaj procedurę i sprawdź dokumentację konkretnego modelu.



Legenda symboli (będzie używana w kolejnych stronach)

○ = kontrola

⚡ = pomiar elektryczny

◇ = decyzja

✓ = wynik prawidłowy

! = uwaga / bezpieczeństwo

STOP = przerwij procedurę

Cztery etapy dobrej sekwencji



Zanim otworzysz osłony lub zaczniesz mierzyć komponenty, zrozum cztery poziomy sekwencji.



1 — OBJAW

Co zauważasz?

- pojazd nie włącza się,
- bateria się nie ładuje,
- silnik nie reaguje,
- pojazd przerywa podczas jazdy.

Objaw opisuje to, co faktycznie można zaobserwować. Nie jest jeszcze diagnozą.



2 — KONTROLA

Co możesz sprawdzić bez skomplikowanych pomiarów?

- stan złącza,
- widoczne uszkodzenia,
- poprawność montażu baterii,
- luźne przewody,
- stan bezpiecznika, jeśli jest dostępny zgodnie z dokumentacją.



3 — POMIAR

Co trzeba potwierdzić wartością?

- napięcie,
- ciągłość obwodu,
- obecność zasilania.



Pomiar wykonuj tylko wtedy, gdy wiesz, jaki zakres i sposób pomiaru jest właściwy.



4 — DECYZJA

Co oznacza wynik?

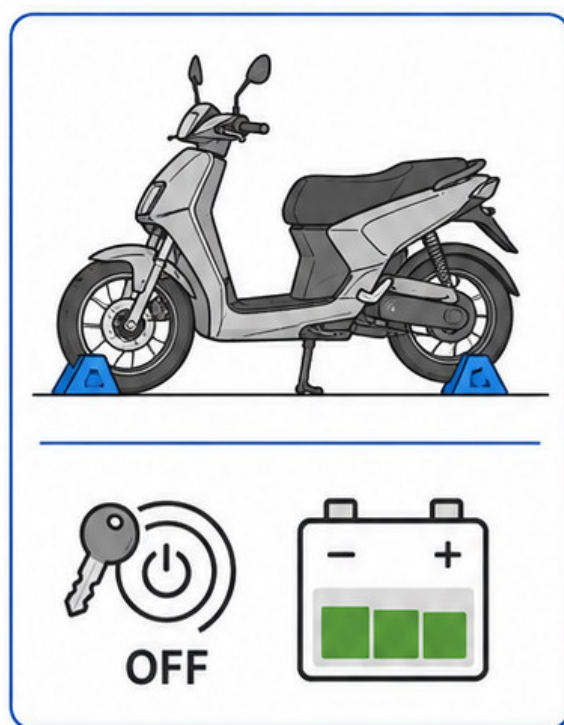
- przejdź do następnego kroku,
- wróć do wcześniejszego połączenia,
- sprawdź dokumentację,
- przerwij procedurę.



Objaw nie wskazuje automatycznie uszkodzonej części. Sekwencja ma stopniowo zawęzić możliwe przyczyny.

Sekwencja: zanim dotkniesz instalacji

Obowiązkowa sekwencja bezpieczeństwa przed rozpoczęciem jakichkolwiek innych diagnostyk.



STOP

TAK → STOP

Nie kontynuuj standardowej procedury. Odizoluj pojazd od niepotrzebnego kontaktu zgodnie z właściwymi zasadami bezpieczeństwa i skieruj przypadek do osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje.

!

Nigdy nie zakładaj, że układ jest bezpieczny tylko dlatego, że pojazd jest wyłączony.



Najpierw zobacz. Dopiero później mierz.

Wiele problemów można zauważyć przed użyciem multimetru.

Kontrola wzrokowa ma znaleźć oczywiste nieprawidłowości i określić, gdzie warto rozpocząć dalszą diagnostykę.

1

KROK 1 — OBUDOWA

Sprawdź:

- pęknięcia,
- ślady uderzenia,
- brakujące elementy,
- nietypowe odkształcenia.



2

KROK 2 — PRZEWODY

Sprawdź:

- przecięcia,
- przetarcia,
- nadmierne naprężenie,
- przewody przyciśnięte elementami obudowy.



3

KROK 3 — ZŁĄCZA

Sprawdź:

- czy są całkowicie połączone,
- czy nie są poluzowane,
- czy styki nie wyglądają na uszkodzone,
- czy nie ma oznak przegrzania lub korozji.



4

KROK 4 — BATERIA I PORT ŁADOWANIA

Sprawdź:

- prawidłowe osadzenie,
- stan widocznych styków,
- obecność ciał obcych,
- nietypowe uszkodzenia mechaniczne.



TAK →

udokumentuj ją i określ, czy można bezpiecznie przejść dalej.

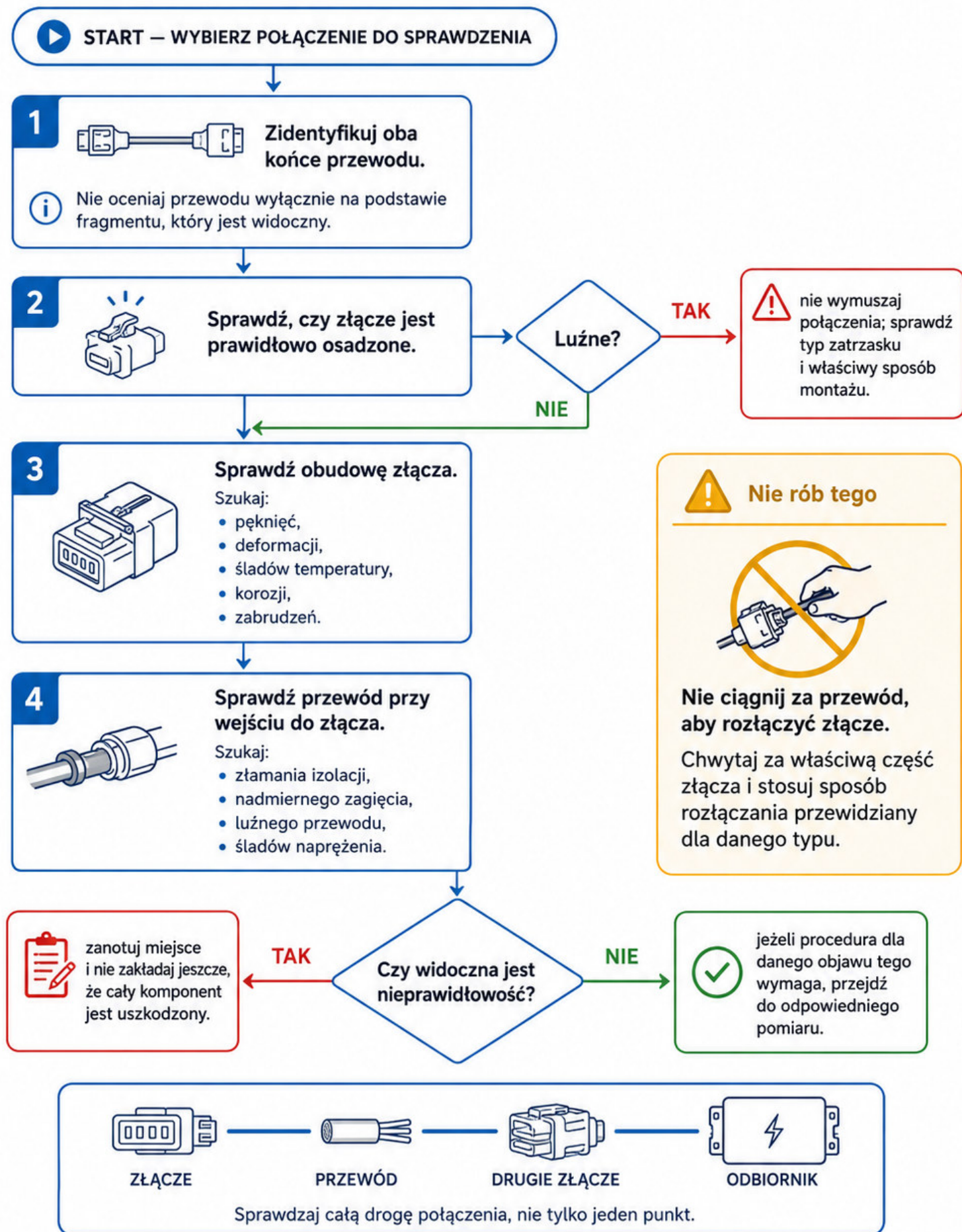
Czy znalazłeś
widoczną
nieprawidłowość?



NIE →

przejdź do sekwencji właściwej dla objawu.

Przewody i złącza – kolejność kontroli



Multimetr — używaj go dopiero wtedy, gdy wiesz, czego szukasz

Multimetr nie służy do „szukania czegokolwiek”.

Każdy pomiar powinien odpowiadać na konkretne pytanie diagnostyczne.

START — CO CHCESZ SPRAWDZIĆ?

1 Określ rodzaj pomiaru.

Czy chcesz sprawdzić:

- napięcie,
- ciągłość obwodu,
- obecność zasilania,
- inną wartość przewidzianą w dokumentacji?

Czy wiesz,
jaki pomiar jest
potrzebny?

NIE



STOP.

Sprawdź dokumentację techniczną lub sekwencję dotyczącą konkretnego objawu.

TAK

2 Ustaw właściwy tryb multimetru.

3 Sprawdź przewody pomiarowe.

- przewody nie są przecięte,
- izolacja nie jest uszkodzona,
- końcówki pomiarowe są stabilne,
- przewody są podłączone do właściwych gniazd miernika.

4 Sprawdź zakres pomiarowy.

Jeżeli miernik nie ma automatycznego zakresu, ustaw zakres odpowiedni do spodziewanej wartości.

5 Wykonaj pomiar zgodnie z dokumentacją danego układu.

6 Zapisz wynik.

Nie polegaj wyłącznie na pamięci.

TAK

Czy wynik mieści się
w zakresie przewidzianym
dla danego modelu?

NIE



przejdź do
następnego kroku
sekwencji.



potraktuj wynik jako
wskazówkę, a nie
automatyczny dowód
uszkodzenia części.



Napięcie pokazuje różnicę potencjałów elektrycznych pomiędzy dwoma punktami.



Ciągłość obwodu pomaga określić, czy pomiędzy punktami istnieje przewodzące połączenie.



WAŻNE

Nie wykonuj pomiaru rezystancji lub ciągłości w obwodzie zasilanym, jeśli procedura producenta tego nie przewiduje.

STOP – kiedy nie powinieneś iść dalej

Dobra diagnostyka polega również na rozpoznaniu momentu, w którym dalsza praca bez odpowiednich kwalifikacji, narzędzi lub dokumentacji nie jest właściwa.



1 – USZKODZONA BATERIA

Jeżeli widzisz: deformację, pęknięcie, nietypowe nagrzanie, dym, wyciek, intensywny nietypowy zapach,

→ **PRZERWIJ PROCEDURĘ.**



2 – ŚLADY PRZEGRZANIA

Jeżeli złącze, przewód lub element sterujący ma: stopioną obudowę, zwęglone fragmenty, przebarwienia od temperatury,

→ **NIE KONTYNUUJ STANDARDOWEJ SEKWENCJI.**



3 – NIEZNAJA INSTALACJA

Jeżeli pojazd został wcześniej zmodyfikowany i przewody lub komponenty nie odpowiadają dokumentacji:

→ **ZIDENTYFIKUJ MODYFIKACJE PRZED DALSZĄ PRACĄ.**



4 – BRAK DANYCH TECHNICZNYCH

Jeżeli nie znasz: prawidłowego napięcia, sposobu rozłączenia elementu, wartości referencyjnej, kolejności testu,

→ **NIE ZGADUJ.**



5 – POMIAR WYMAGA DOSTĘPU DO NIEBEZPIECZNEJ CZĘŚCI

Jeżeli dalszy krok wymaga pracy, do której nie masz odpowiedniego przygotowania:

→ **PRZERWIJ I SKIERUJ PRZYPADEK DO WYKWALIFIKOWANEGO TECHNIKA.**



6 – WYNIK NIE PASUJE DO SEKWENCJI

Jeżeli otrzymujesz wyniki sprzeczne lub niestabilne:

→ **wrót do początku, sprawdź połączenia i dokumentację.**



„Nie wiem” to sygnał do weryfikacji, a nie do zgadywania.

Pojazd nie uruchamia się



Cel modułu:

Przeprowadzić użytkownika przez logiczną sekwencję kontroli, gdy pojazd nie daje się uruchomić albo nie reaguje prawidłowo po włączeniu.



W tym module sprawdzisz kolejno:

- reakcję pojazdu po włączeniu,
- panel i podstawowe oznaki zasilania,
- baterię i główne połączenia,
- bezpiecznik i zabezpieczenia,
- stacyjkę lub przycisk POWER,
- moment, w którym należy przejść do diagnostyki kolejnego układu.



WŁĄCZ



OBSERWUJ



**SPRAWDŹ
ZASILANIE**



**ZAWĘŹ
PRZYZYCNĘ**



**BRAK STARTU
NIE OZNACZA OD RAZU
USZKODZONEGO SILNIKA.**



Pojazd nie reaguje – od czego zacząć?

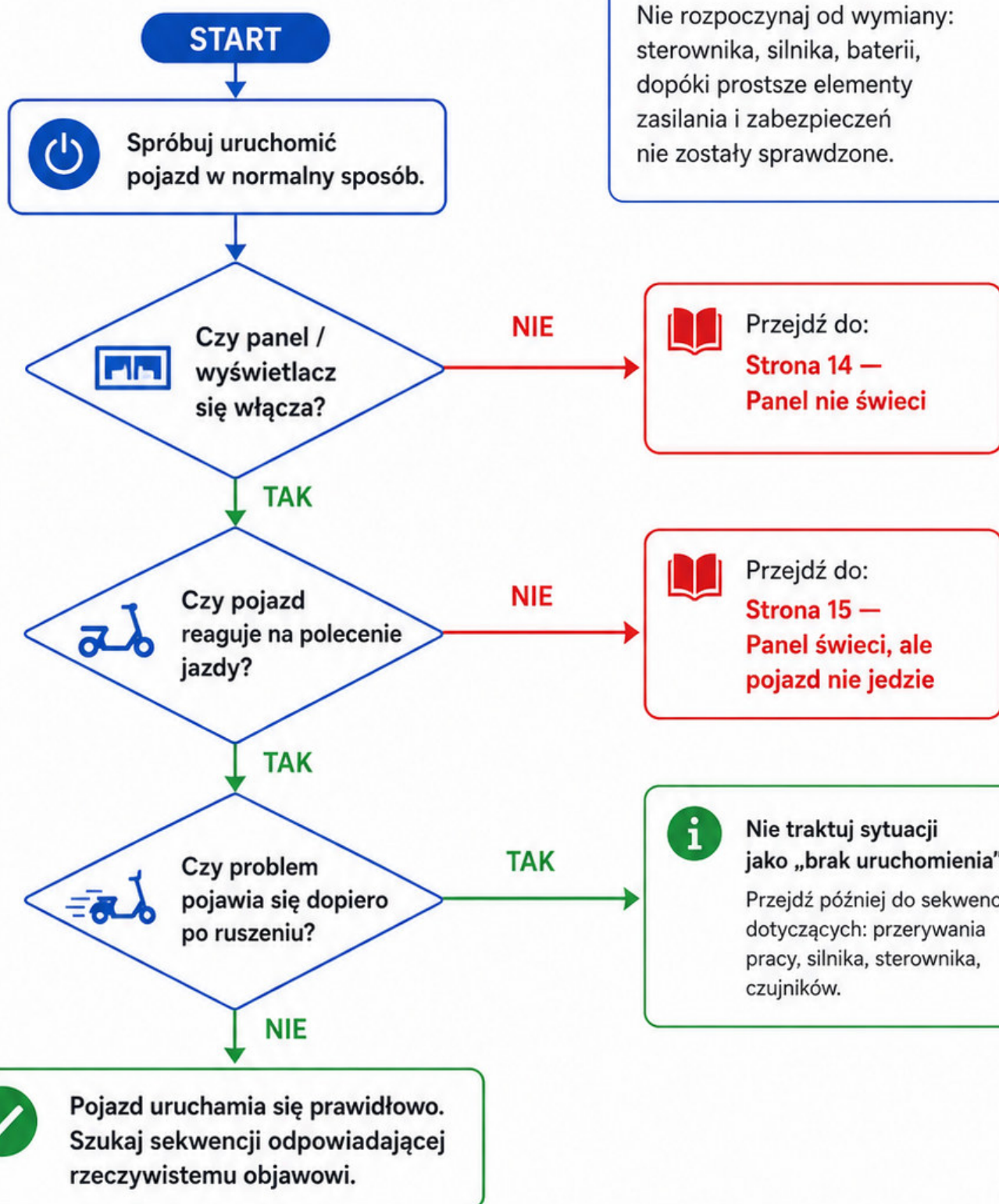


Główna sekwencja modułu
kierująca do właściwych stron.



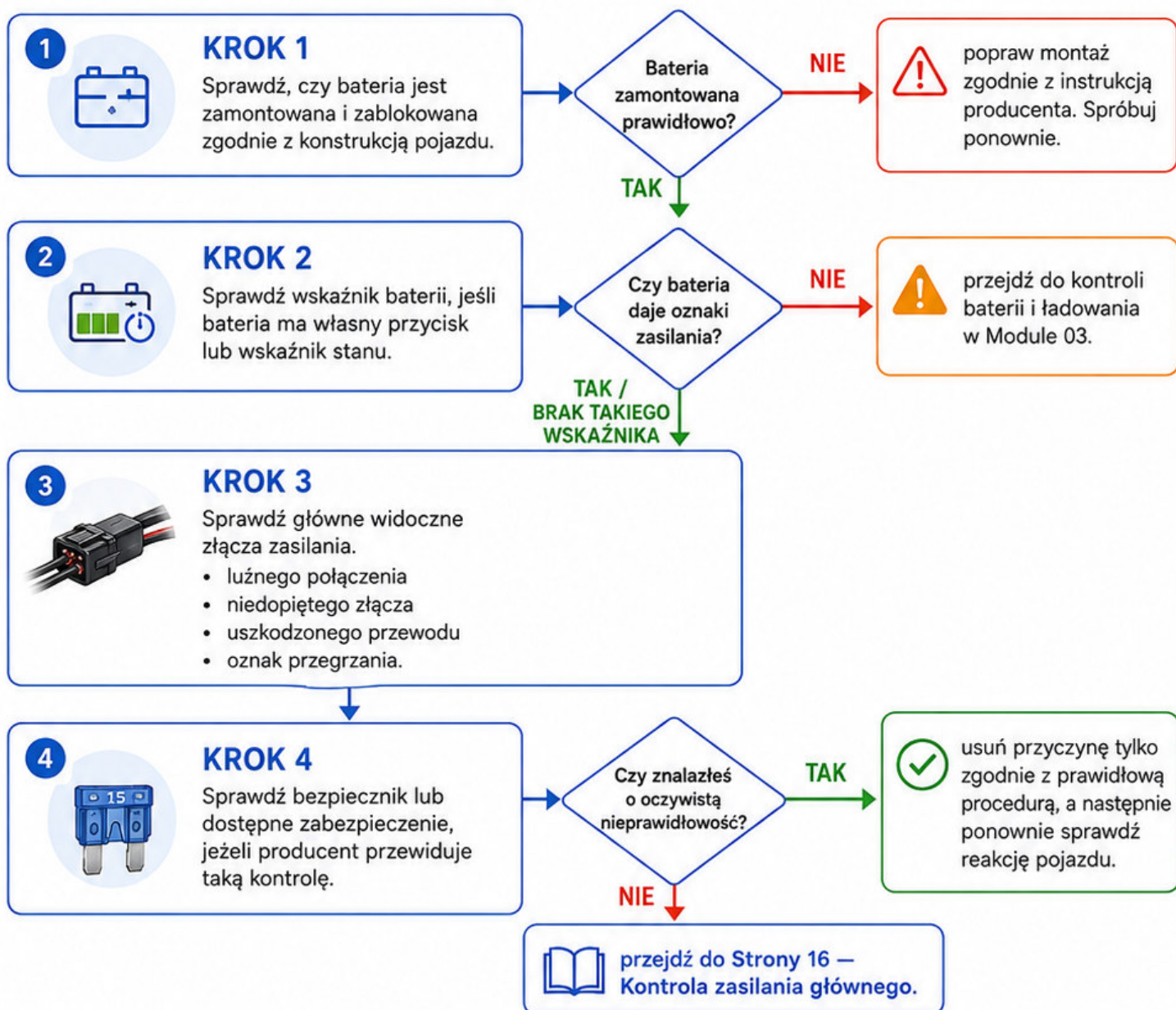
Nie zgaduj

Nie rozpoczynaj od wymiany:
sterownika, silnika, baterii,
dopóki prostsze elementy
zasilania i zabezpieczeń
nie zostały sprawdzone.



Panel nie świeci – sekwencja pierwszej kontroli

Brak obrazu na panelu najczęściej oznacza, że przed diagnostyką napędu trzeba najpierw potwierdzić podstawowe zasilanie i połączenia.



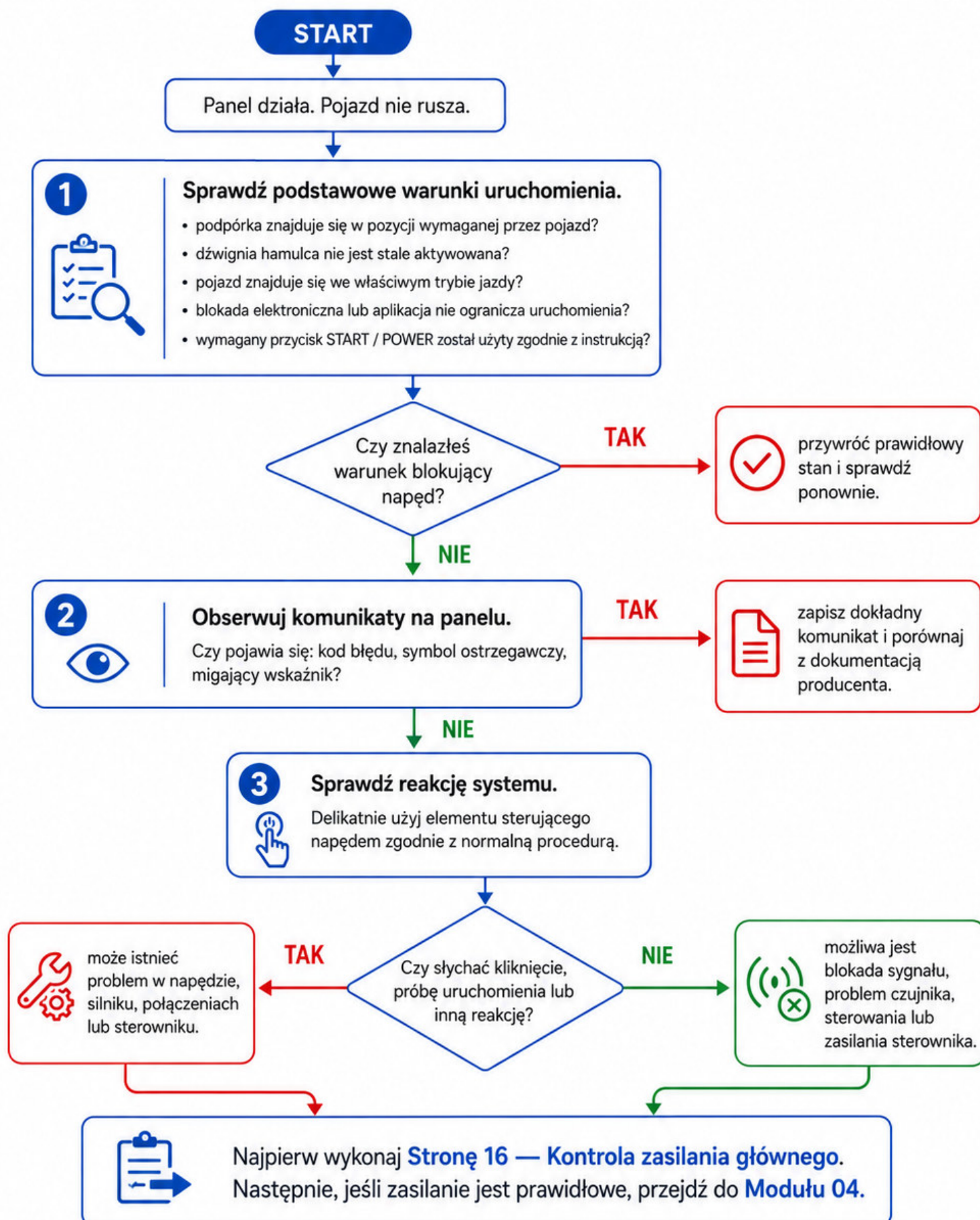
NIE WYMIENIAJ PANELU TYLKO DLATEGO, ŻE NIE ŚWIECI.

Brak obrazu może być skutkiem problemu znajdującego się wcześniej w obwodzie zasilania.

Panel działa, ale napęd nie reaguje

Jeżeli panel się włącza, część układu zasilania prawdopodobnie działa.

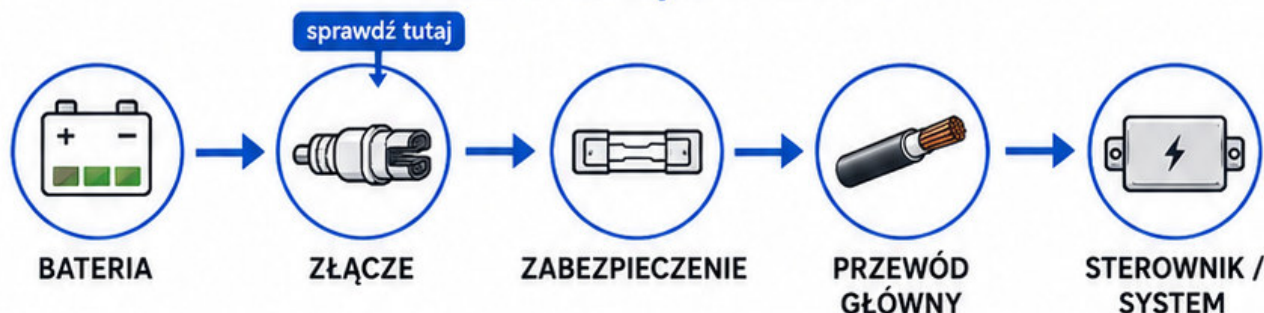
Następny krok to sprawdzenie warunków, które mogą blokować uruchomienie napędu.



Sekwencja kontroli zasilania głównego

Energię trzeba śledzić jako drogę, a nie sprawdzać losowo.

ŚLEDŹ DROGĘ ZASILANIA



1

KROK 1 — BATERIA



Sprawdź:

- czy jest prawidłowo osadzona,
- czy blokada mechaniczna działa,
- czy styki są czyste i nieuszkodzone,
- czy nie ma oznak przegrzania.

2

KROK 2 — GŁÓWNE ZŁĄCZE



Sprawdź:

- pełne połączenie,
- zatrzask,
- stan obudowy,
- stan przewodów przy złączu.

3

KROK 3 — ZABEZPIECZENIE



Jeżeli pojazd posiada dostępny bezpiecznik lub inne zabezpieczenie możliwe do kontroli:

→ sprawdź je zgodnie z dokumentacją.

4

KROK 4 — PRZEWÓD GŁÓWNY



Śledź przewód w kierunku sterownika.

- przetarc,
- zgnieć,
- uszkodzonej izolacji,
- śladów temperatury.

5

KROK 5 — POMIAR



Jeżeli wcześniejsze kroki nie wykazały problemu i procedura modelu na to pozwala:

→ potwierdź obecność właściwego napięcia w wyznaczonym punkcie.

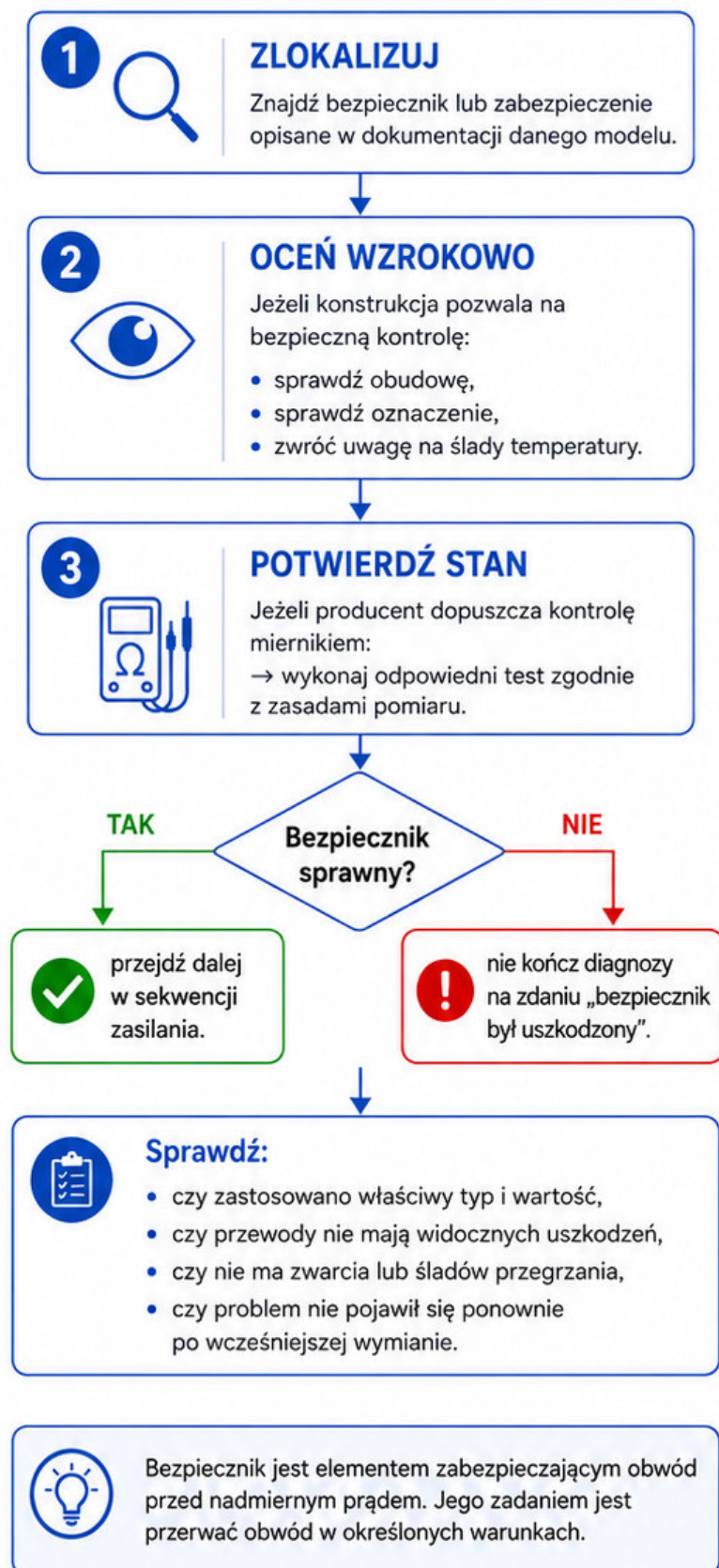


Co oznacza „śledzić zasilanie”?

To sprawdzanie kolejnych punktów od źródła energii w stronę odbiornika. Jeżeli energia jest obecna w punkcie A, ale nie ma jej w kolejnym punkcie B, problem może znajdować się pomiędzy nimi.

Bezpiecznik to część sekwencji, nie diagnoza końcowa.

Uszkodzony bezpiecznik może przerwać zasilanie, ale jego przepalenie może być również skutkiem innego problemu.



Jak ocenić bezpiecznik (wg wzroku)

OK



- ✓ obudowa czysta i nieuszkodzona
- ✓ przewód topikowy ciągły
- ✓ oznaczenie czytelne

SPRAWDŹ PRZYCYNĘ



- ✗ przerwany przewód topikowy
- ✗ przebarwienia lub ślady przegrzania
- ✗ uszkodzona lub stopiona obudowa
- ✗ oznaczenie nieczytelne



**NIGDY NIE ZASTĘPUJ
BEZPIECZNIKA ELEMENTEM
O WYŻSZEJ WARTOŚCI
TYLKO PO TO, ABY
„SPRAWDZIĆ, CZY ZADZIAŁA”.**

Zabezpieczenie musi odpowiadać specyfikacji producenta.

Czy polecenie „WŁĄCZ” dociera do systemu?

Jeżeli bateria i główne zasilanie są dostępne, a pojazd nadal nie reaguje, trzeba sprawdzić element odpowiedzialny za wysłanie polecenia uruchomienia.



SYGNAŁ URUCHOMIENIA

1

KROK 1 — SPRAWDŹ OBSŁUGĘ



Upewnij się, że pojazd jest uruchamiany zgodnie z jego normalną procedurą.

- kluczyka,
- przytrzymania przycisku POWER,
- pilota,
- aplikacji,
- dodatkowego odblokowania.

2

KROK 2 — OBSERWUJ REAKCJĘ



Podczas uruchamiania sprawdź:

- czy panel miga,
- czy pojawia się dźwięk,
- czy słychać przekąźnik,
- czy reakcja jest niestabilna.

3

KROK 3 — OCENŲ ELEMENT STERUJĄCY



- luzu,
- uszkodzenie mechaniczne,
- ślady wilgoci,
- uszkodzony przewód,
- poluzowane złącze.

Czy po poruszeniu kluczyka lub przycisku reakcja pojawia się i znika?

TAK



może istnieć problem mechaniczny lub elektryczny w stacyjce, przycisku, przewodzie albo złączu.

NIE



przejdź dalej.

4

KROK 4 — POMIAR TYLKO WEDŁUG SCHEMATU



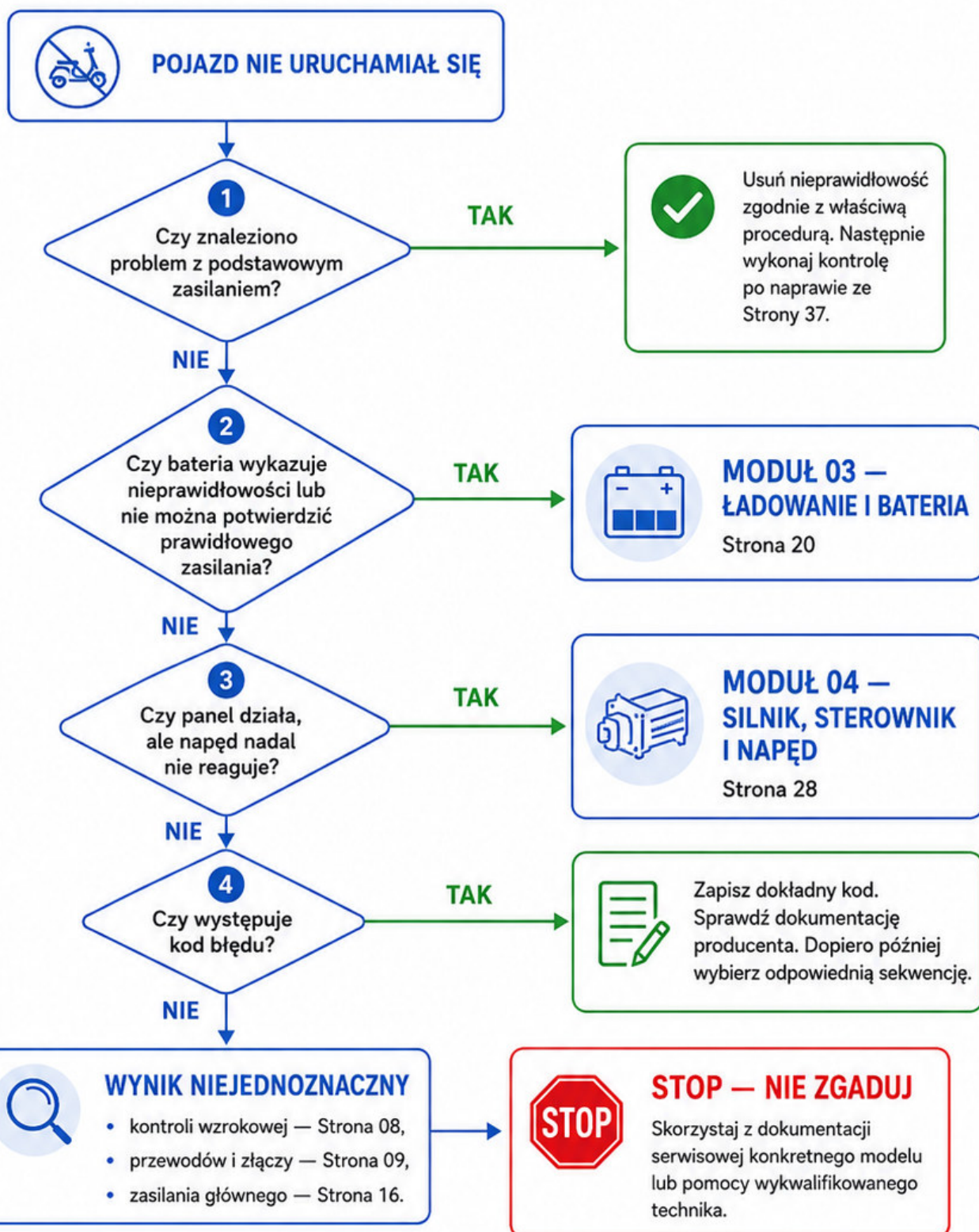
Jeżeli dokumentacja pokazuje sposób testowania stacyjki lub przycisku POWER:
→ wykonaj test dokładnie według schematu.



Ważne

Różne modele mogą stosować zupełnie inne sposoby sterowania. W jednym pojeździe przycisk może bezpośrednio przełączać obwód, a w innym wysyłać jedynie sygnał do elektroniki.

Gdzie przejść po zakończeniu tej sekwencji?



Zasada tego modułu



Najpierw potwierdź zasilanie.



Potem sprawdzaj sterowanie.



Dopiero później podejrzewaj droższe komponenty.

Ładowanie i bateria



Cel modułu:

Pomóc użytkownikowi przejść krok po kroku przez najczęstsze problemy związane z ładowaniem, baterią, portem ładowania i podstawową oceną zasilania.



W tym module sprawdzisz:

- dlaczego pojazd może się nie ładować
- jak ocenić zachowanie ładowarki
- jak sprawdzić port i przewody ładowania
- jak rozpoznać problem związany z baterią
- kiedy podejrzewać układ BMS
- kiedy dalsza diagnostyka nie powinna być wykonywana samodzielnie



GNIAZDO



ŁADOWARKA



PORT



BATERIA



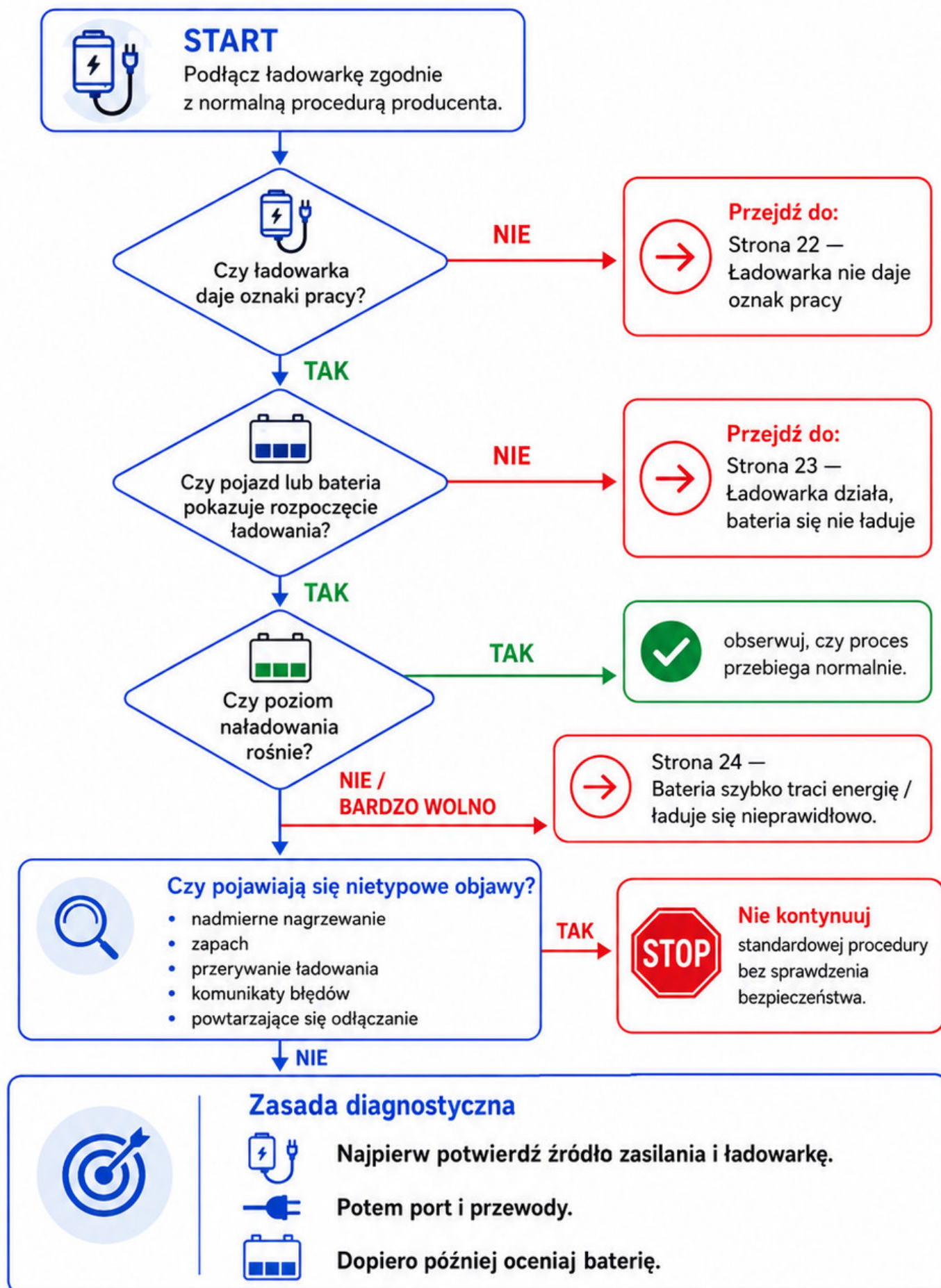
BMS



**BRAK ŁADOWANIA
NIE ZAWSZE OZNACZA
USZKODZONĄ BATERIĘ.**

Pojazd nie ładuje się – główna sekwencja

Jeżeli bateria nie przyjmuje ładowania, należy najpierw ustalić, na którym etapie drogi energii pojawia się problem.



Ładowarka nie reaguje

Brak diody lub innych oznak pracy ładowarki może wynikać z problemu z gniazdem, przewodem, samą ładowarką albo sposobem jej uruchamiania.

GNIAZDO



PRZEWÓD



ŁADOWARKA



ZŁĄCZE



1



KROK 1 — SPRAWDŹ ŹRÓDŁO ZASILANIA

Upewnij się, że gniazdo sieciowe działa prawidłowo. Jeżeli jest to bezpieczne, potwierdź je przy użyciu innego sprawnego urządzenia.

2



KROK 2 — SPRAWDŹ PRZEWÓD ZASILAJĄCY

- przecięć
- przetarć
- luźnych połączeń
- uszkodzonej wtyczki
- śladów przegrzania

3



KROK 3 — SPRAWDŹ OBUDOWĘ ŁADOWARKI

- nietypowy zapach
- deformacja
- ślady temperatury
- pęknięcie obudowy
- nietypowy dźwięk



Nie używaj ładowarki dalej.

4



KROK 4 — SPRAWDŹ KOLEJNOŚĆ PODŁĄCZANIA

Niektóre systemy mogą wymagać określonej kolejności podłączenia.
→ sprawdź instrukcję producenta.

Ładowarka nadal nie reaguje?

NIE

TAK



Nie zakładaj automatycznie uszkodzenia baterii. Przejdź do sprawdzenia ładowarki zgodnie z dokumentacją lub użyj sprawnej kompatybilnej ładowarki tylko wtedy, gdy jej parametry są dokładnie zgodne z wymaganiami pojazdu.

i

Jeżeli ładowarka działa, ale bateria nadal się nie ładuje:
→ przejdź do Strony 23.



NIE STOSUJ PRZYPADKOWEJ ŁADOWARKI

Napięcie, typ złącza, polaryzacja i sposób komunikacji mogą być różne nawet przy podobnie wyglądających urządzeniach.

Ładowarka działa, ale ładowanie nie rozpoczyna się

Orientacja problemu pomiędzy ładowarką, portem i baterią.

START

Ładowarka pokazuje oznaki pracy.

1 SPRAWDŹ PORT ŁADOWANIA

- zabrudzeń
- wygiętych elementów
- ciał obcych
- luzu mechanicznego
- korozji
- śladów przegrzania



2 SPRAWDŹ WTYK ŁADOWARKI

- pasuje bez nadmiernego luzu?
- nie jest zdeformowany?
- przewód przy wtyku nie jest uszkodzony?



3 OBSERWUJ WSKAŹNIK ŁADOWARKI

Czy wskaźnik zmienia stan po podłączeniu do pojazdu?

↓ TAK



system wykrywa połączenie;
przejdź dalej.

↓ NIE



problem może znajdować się
w porcie, przewodzie,
połączeniu lub kompatybilności
ładowarki.

4 SPRAWDŹ POZIOM BATERII

Jeżeli bateria ma własny wskaźnik:
→ sprawdź, czy reaguje.



5 SPRAWDŹ KOMUNIKATY

Jeżeli panel lub aplikacja pokazuje błąd:
→ zapisz dokładny kod.



?

Brak widocznych problemów,
a ładowanie nadal się nie rozpoczyna?



Nie wyciągaj wniosku za wcześnie

Problem może wynikać z:



uszkodzenie ładowarki



problem portu



przewodów



baterii



zabezpieczenia



elektroniki BMS



Strona 25 — Kontrola napięcia baterii

Strona 27 — Kiedy podejrzewać baterię/BMS

Bateria rozładowuje się szybciej niż wcześniej

Krótki zasięg nie zawsze oznacza uszkodzoną baterię. Na zużycie energii wpływa również sposób jazdy, temperatura, obciążenie, ciśnienie opon i stan napędu.

1 PORÓWNAJ WARUNKI



obciążenie
pojazdu



trasa



temperatura
otoczenia



prędkość
jazdy



liczba
podjazdów



ciśnienie
w oponach

TAK →

Najpierw uwzględnij
zmianę warunków

NIE →

Przejdź dalej

2 SPRAWDŹ OPORY RUCHU



- czy koła obracają się swobodnie
- czy hamulec nie pozostaje lekko aktywny
- czy opony są prawidłowo napompowane
- czy nie pojawiły się nietypowe opory mechaniczne

3 OBSERWUJ WSKAŹNIK BATERII



- spada równomiernie
- nagle przeskakuje
- po postoju częściowo wraca
- zmienia się gwałtownie przy obciążeniu

4 PORÓWNAJ Z WCZEŚNIEJSZYM ZACHOWANIEM



- dystans
- warunki
- poziom baterii na początku
- poziom baterii na końcu



**Prosty zapis
diagnostyczny**

Start: 100%

Dystans: _____ km

Temperatura: _____

Obciążenie: _____

Koniec: _____ %

NIE



Problem powtarza się
w podobnych warunkach?

TAK



możliwe, że różnica
wynika z warunków
użytkowania.



przejdź do kontroli
baterii i napięcia.



Porównuj dane, nie wrażenia.

Napięcie baterii – jak interpretować pomiar

Pomiar napięcia może pomóc ocenić stan zasilania, ale sama wartość nie mówi wszystkiego o kondycji baterii.



Napięcie nominalne ≠ napięcie zmierzone

- Napięcie nominalne jest nazwą klasy systemu.
- Napięcie zmierzone zależy między innymi od poziomu naładowania i konstrukcji pakietu.

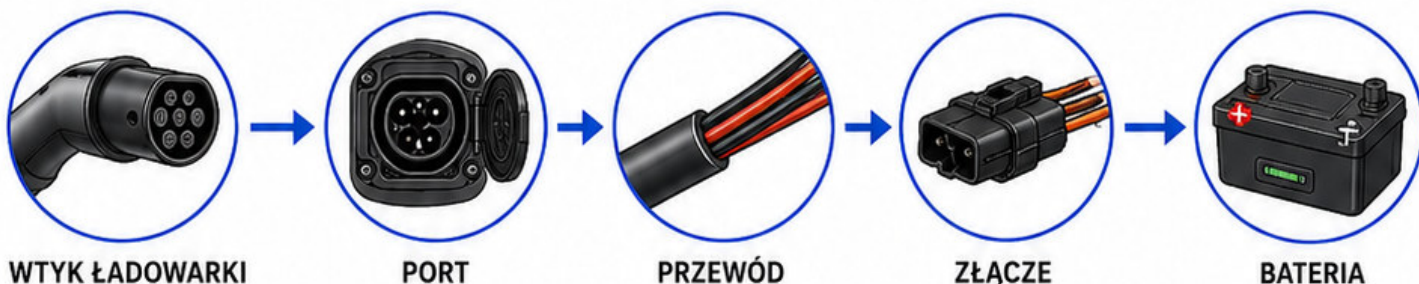


Jeżeli do wykonania pomiaru trzeba otworzyć obudowę pakietu baterii: STOP.

Ta procedura nie należy do podstawowej diagnostyki użytkownika.

Port ładowania — sprawdź całą drogę połączenia

Port ładowania jest tylko jednym punktem. Problem może znajdować się również w przewodach pomiędzy portem a baterią.



1 PORT



- stabilność mechaniczna
- zabrudzenia
- korozja
- uszkodzone styki
- ślady przegrzania

2 MOCOWANIE PORTU



- rusza się w obudowie
- zapada do środka
- obraca się podczas wkładania wtyku?



TAK → istnieje ryzyko uszkodzenia przewodów lub mocowania.

3 PRZEWÓD ZA PORTEM



Jeżeli jest dostępny bez niebezpiecznego demontażu:

- izolacja
- naprężenie
- załamania
- połączenia

4 ZŁĄCZE DO BATERII / SYSTEMU



Sprawdź je zgodnie z sekwencją ze Strony 09.

PORÓWNAJ STAN PORTU

DOBRY STAN



- czysty
- suche styki
- brak luzu
- brak korozji
- brak śladów przegrzania



STAN NIEPRAWIDŁOWY



- luz w porcie
- zanieczyszczenia
- korozja styków
- przebarwienia / nadtopienia



TAK

NIE

Czy znaleziono widoczne uszkodzenie?



udokumentuj je przed dalszą pracą.



jeżeli ładowanie nadal nie działa, przejdź do oceny baterii/BMS.

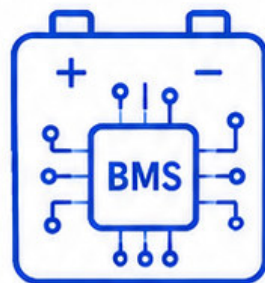


NIE PORUSZAJ WTYKIEM, ABY „ZNALEŹĆ POZYCJĘ, W KTÓREJ ŁADUJE”.

Jeżeli ładowanie pojawia się i znika przy poruszaniu złączem, traktuj to jako sygnał możliwego problemu mechanicznego lub elektrycznego.

Bateria czy BMS?

Najpierw rozpoznaj objawy



BMS — Battery Management System to układ elektroniczny, który nadzoruje pracę baterii. Może między innymi monitorować napięcia, temperaturę i warunki ładowania i rozładowania. Nie należy jednak zakładać, że każde odłączenie baterii oznacza uszkodzony BMS.



OBJAW 1 —

Bateria ma energię, ale pojazd nagle się wyłącza.



OBJAW 2 —

Ładowanie rozpoczyna się i szybko przerywa.



OBJAW 3 —

Bateria pokazuje poziom energii, ale nie oddaje zasilania do pojazdu.



OBJAW 4 —

Po podłączeniu ładowarki system zachowuje się niestabilnie.



OBJAW 5 —

Problem występuje mimo prawidłowej ładowarki, portu i głównych połączeń.

SEKWENCJA WERYFIKACJI



Ładowarka sprawdzona?



Port sprawdzony?



Przewody sprawdzone?



Podstawowe napięcie zweryfikowane?



Jeżeli **NIE** →
wróć do wcześniejszego kroku.



Jeżeli **TAK** →
bateria lub jej elektronika sterująca staje się bardziej prawdopodobnym obszarem dalszej diagnostyki.



NIE OTWIERAJ PAKIETU BATERII W RAMACH TEJ PROCEDURY.

Diagnoza wewnętrznych ogniw i BMS może wymagać specjalistycznego sprzętu, dokumentacji i odpowiednich kwalifikacji.



BMS jest hipotezą po wykluczeniu prostszych przyczyn — **nie pierwszym podejrzanym.**

Silnik, sterownik i napęd



Cel modułu:

Pomóc rozróżnić problemy związane z silnikiem, sterownikiem, sygnałami sterującymi i blokadami, które mogą uniemożliwiać prawidłowe działanie napędu.



W tym module sprawdzisz:

- brak reakcji silnika
- przerywaną pracę
- nietypowe dźwięki i drgania
- podstawową sekwencję kontroli sterownika
- podstawową sekwencję kontroli silnika
- czujniki i sygnały blokujące
- jak odróżniać kierunek dalszej diagnostyki



**POLECENIE
JAZDY**



CZUJNIKI



STEROWNIK



SILNIK



RUCH

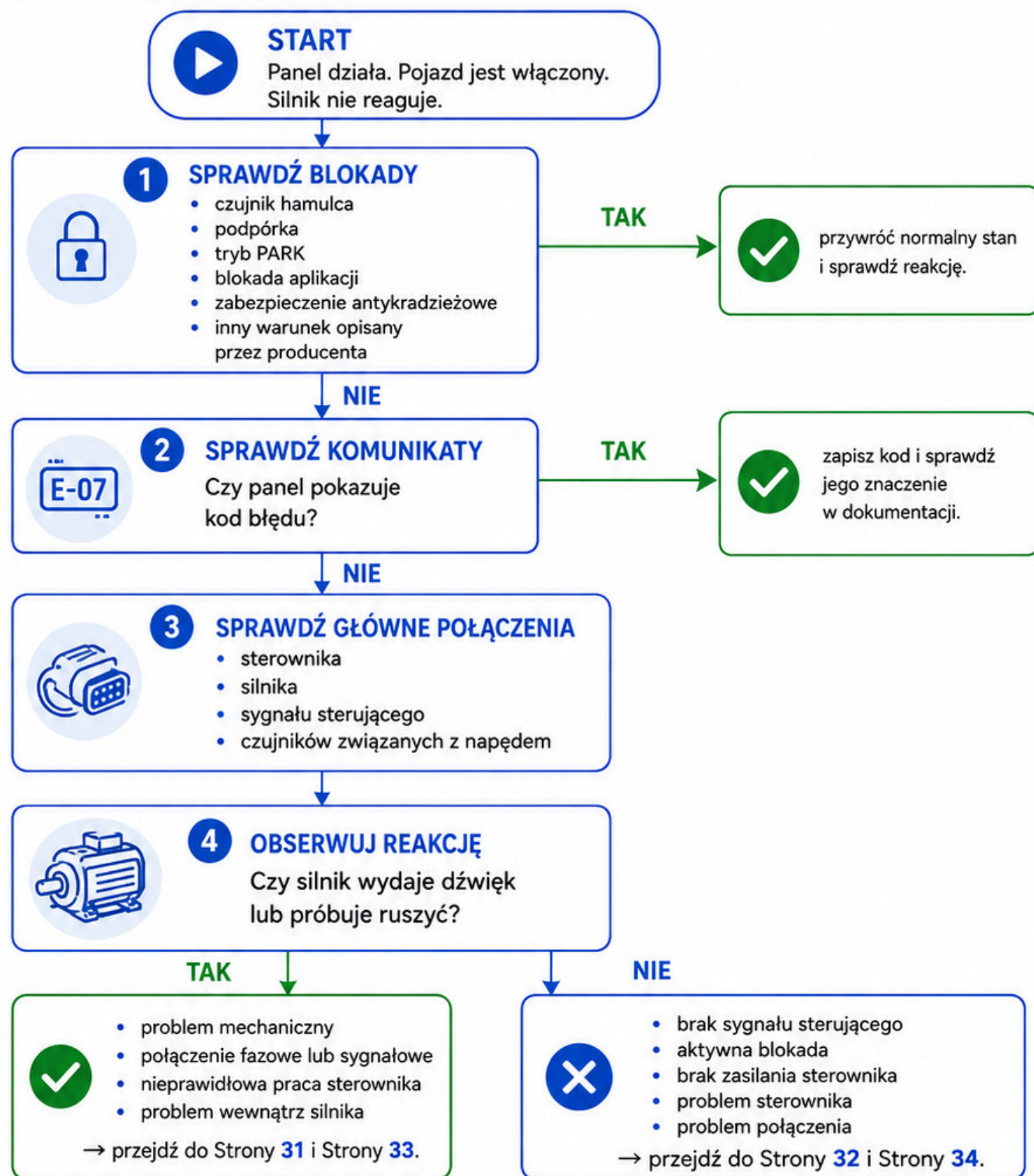
**SILNIK
NIE DZIAŁA**



**SILNIK JEST
USZKODZONY**

Silnik nie reaguje – od czego zacząć?

Jeżeli panel działa, a silnik nie reaguje, przyczyna może znajdować się przed silnikiem: w sygnale sterującym, czujniku, zabezpieczeniu, przewodach lub sterowniku.



NIE PODŁĄCZAJ SILNIKA „NA KRÓTKO”, ABY SPRAWDZIĆ, CZY DZIAŁA.

Układy napędowe mogą wymagać określonego sterowania i zabezpieczeń.

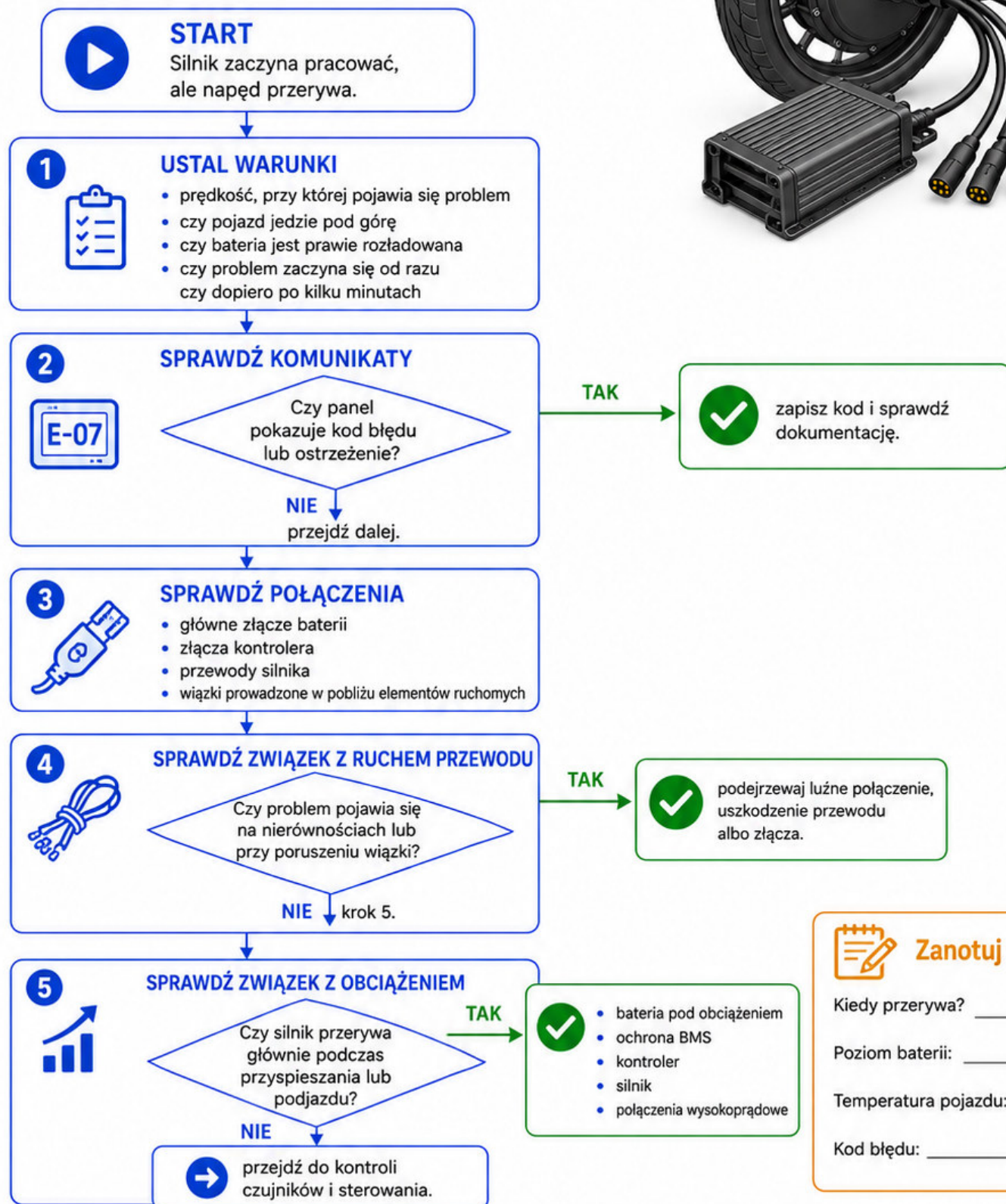


Brak ruchu jest objawem.

Dopiero sekwencja pokaże, który układ wymaga dalszej kontroli.

Silnik rusza, ale praca jest przerywana

Jeżeli silnik zaczyna pracować, ale po chwili napęd przerywa lub się wyłącza, ważne jest określenie, w jakich warunkach pojawia się problem: czy zawsze, tylko pod obciążeniem, po rozgrzaniu, na nierównościach, po poruszeniu przewodów lub przy określonym poziomie baterii.



Zanotuj wzorzec

Kiedy przerywa? _____

Poziom baterii: _____

Temperatura pojazdu: _____

Kod błędu: _____



Problem powtarzalny jest łatwiejszy do zdiagnozowania niż problem opisany tylko jako „czasem nie działa”.

Dźwięki i drgania – najpierw określ źródło

Nietypowy dźwięk nie oznacza automatycznie uszkodzenia silnika.
Może on pochodzić z koła, hamulca, łożyska, osłony, przewodu
lub innego elementu napędu.

1

KROK 1 – USTAL, KIEDY DŹWIĘK WYSTĘPUJE



- gdy pojazd stoi?
- podczas obracania koła ręcznie?
- tylko przy pracy silnika?
- tylko podczas hamowania?
- tylko na nierównościach?



2

KROK 2 – WYŁĄCZ NAPĘD I SPRAWDŹ ELEMENTY MECHANICZNE



- sprawdź koło
- sprawdź, czy nic o nie nie ociera
- sprawdź luźne osłony
- sprawdź widoczne elementy mocujące



Dźwięk występuje
również bez
pracy silnika?

TAK



najpierw szukaj
źródła mechanicznego



NIE

3

KROK 3 – OBSERWUJ SILNIK PODCZAS PRACY



- regularne buczenie
- szarpanie
- metaliczny dźwięk
- rytmiczne drganie
- zmiana dźwięku wraz z prędkością



4

KROK 4 – SPRAWDŹ MOCOWANIE I PRZEWODY



- przewody nie ocierają o ruchome części
- złącza są stabilne
- elementy napędu nie mają widocznych luzów



STOP

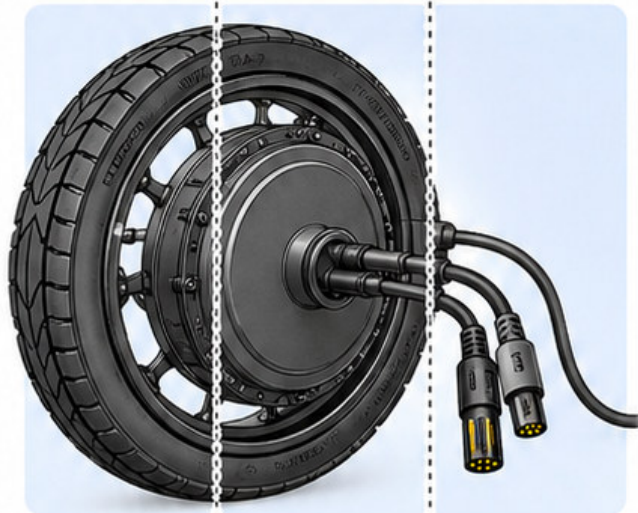
- silne drgania
- zapach przegrzania
- szybkie nagrzewanie
- metaliczne tarcie

nie kontynuuj testów jazdy

MECHANIKA

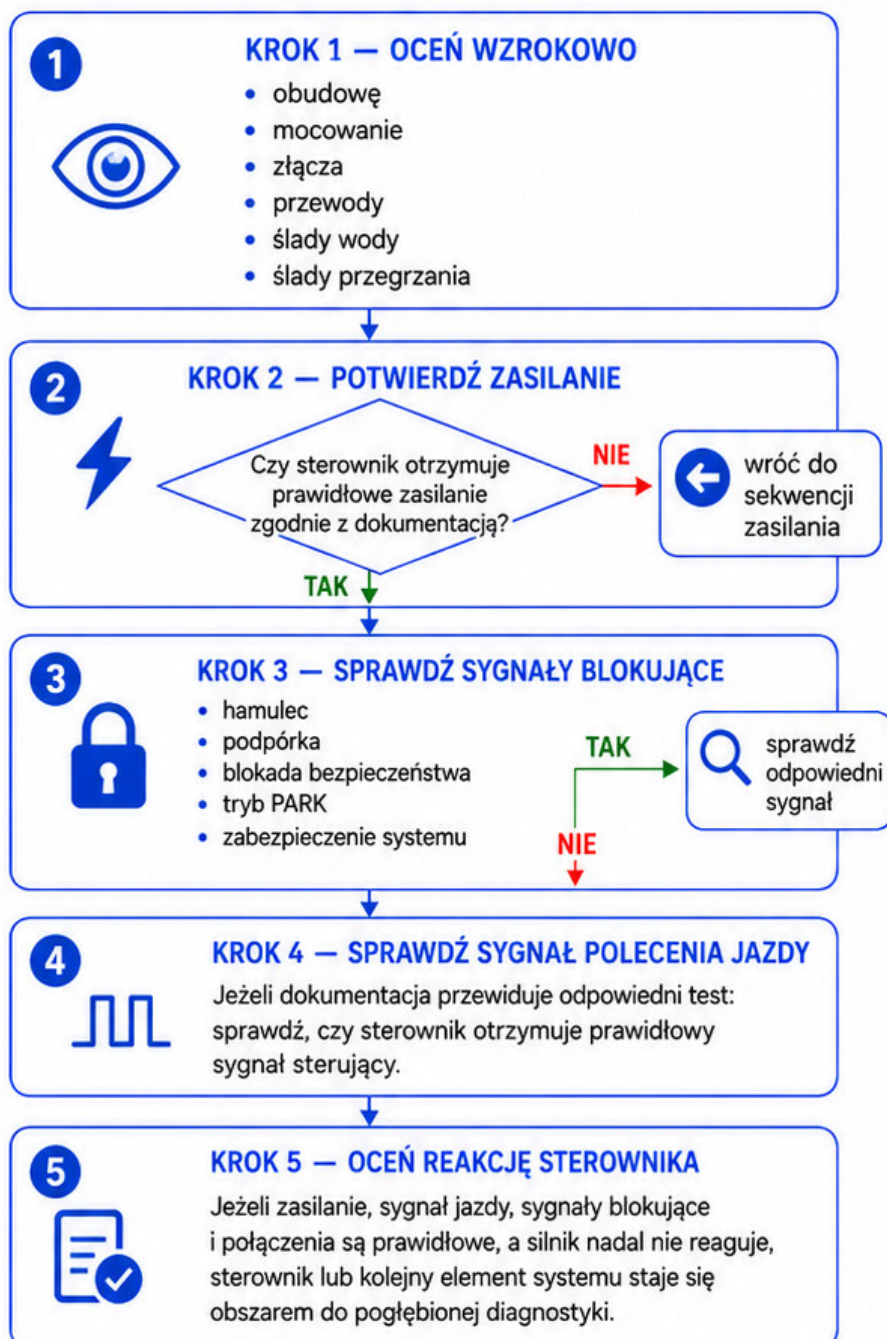
POŁĄCZENIA

SILNIK



Sterownik – sprawdź wejście, sygnały i wyjście

Sterownik zarządza napędem, odbiera zasilanie i sygnały wejściowe oraz steruje silnikiem. Brak ruchu sam w sobie nie oznacza, że sterownik jest uszkodzony.



Wejście i wyjście

Wejście = informacja lub zasilanie docierające do sterownika.

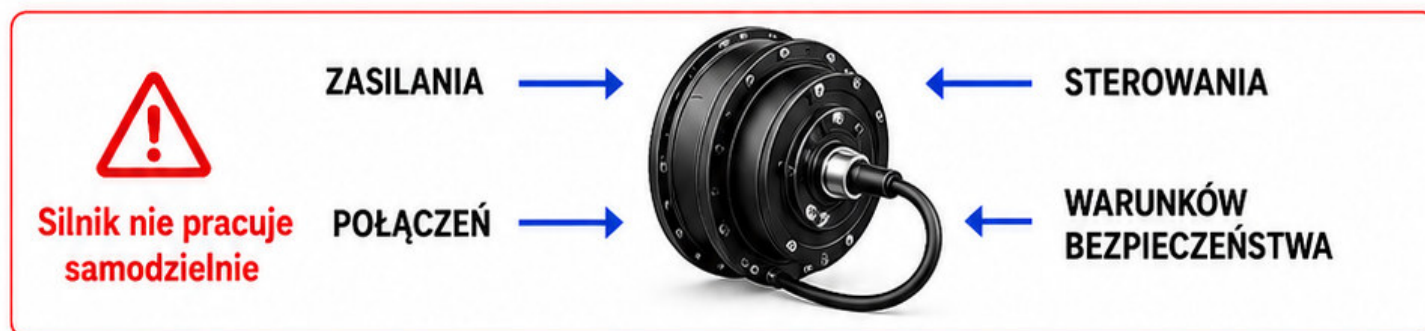
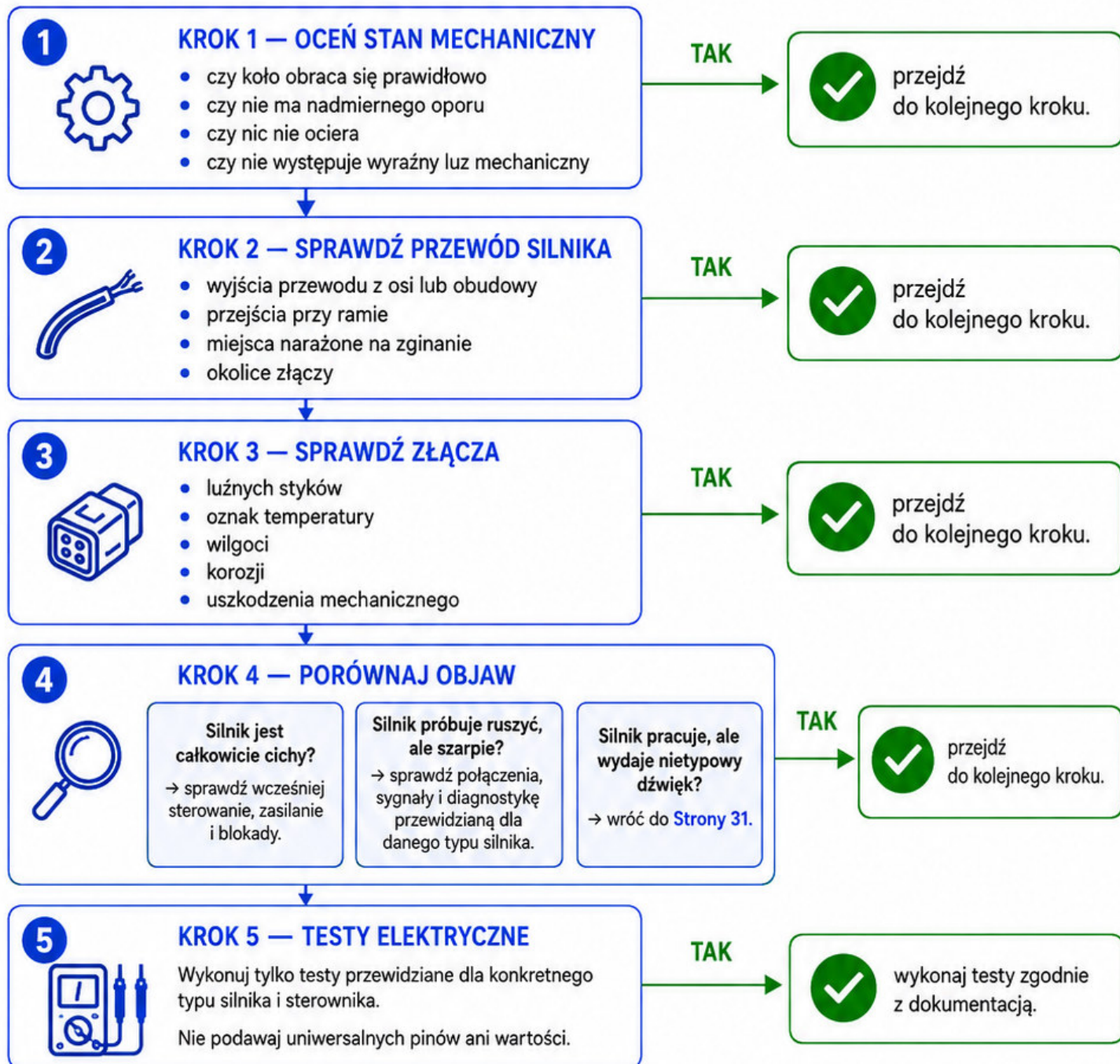
Wyjście = sposób, w jaki sterownik steruje kolejnym elementem.

Nie wykonuj przypadkowych mostków pomiędzy przewodami sterownika.

Różne modele stosują różne napięcia i sposoby sterowania.

Silnik — zanim uznasz go za uszkodzony

Silnik jest ostatnim elementem układu napędowego. Zanim uznasz go za źródło problemu, potwierdź, że właściwe warunki pracy docierają do niego.



Co może powiedzieć sterownikowi: „nie uruchamiaj silnika”?

W wielu pojazdach sterownik nie uruchomi napędu, jeśli otrzyma sygnał bezpieczeństwa informujący, że jazda powinna być zablokowana. Poniżej najczęstsze powody.

1



CZUJNIK HAMULCA

Sterownik może blokować napęd, jeżeli widzi aktywny hamulec.

- ✓ czy dźwignia wraca do pozycji spoczynkowej
- ✓ czy symbol hamulca na panelu nie pozostaje aktywny
- ✓ czy złącze czujnika nie jest uszkodzone

2



CZUJNIK PODPÓRKI

- ✓ pozycję podpórki
- ✓ ruch czujnika
- ✓ złącze i przewód

3



TRYB PARK / BLOKADA

- ✓ komunikaty na ekranie
- ✓ wymagany przycisk
- ✓ aplikację lub zabezpieczenie systemowe

4



SYGNAŁ STERUJĄCY

- ✓ stan mechaniczny
- ✓ przewód
- ✓ złącze
- ✓ test przewidziany przez dokumentację



PANEL DZIAŁA + SILNIK NIE REAGUJE



HAMULEC?



PODPÓRKA?



PARK?



SYGNAŁ JAZDY?



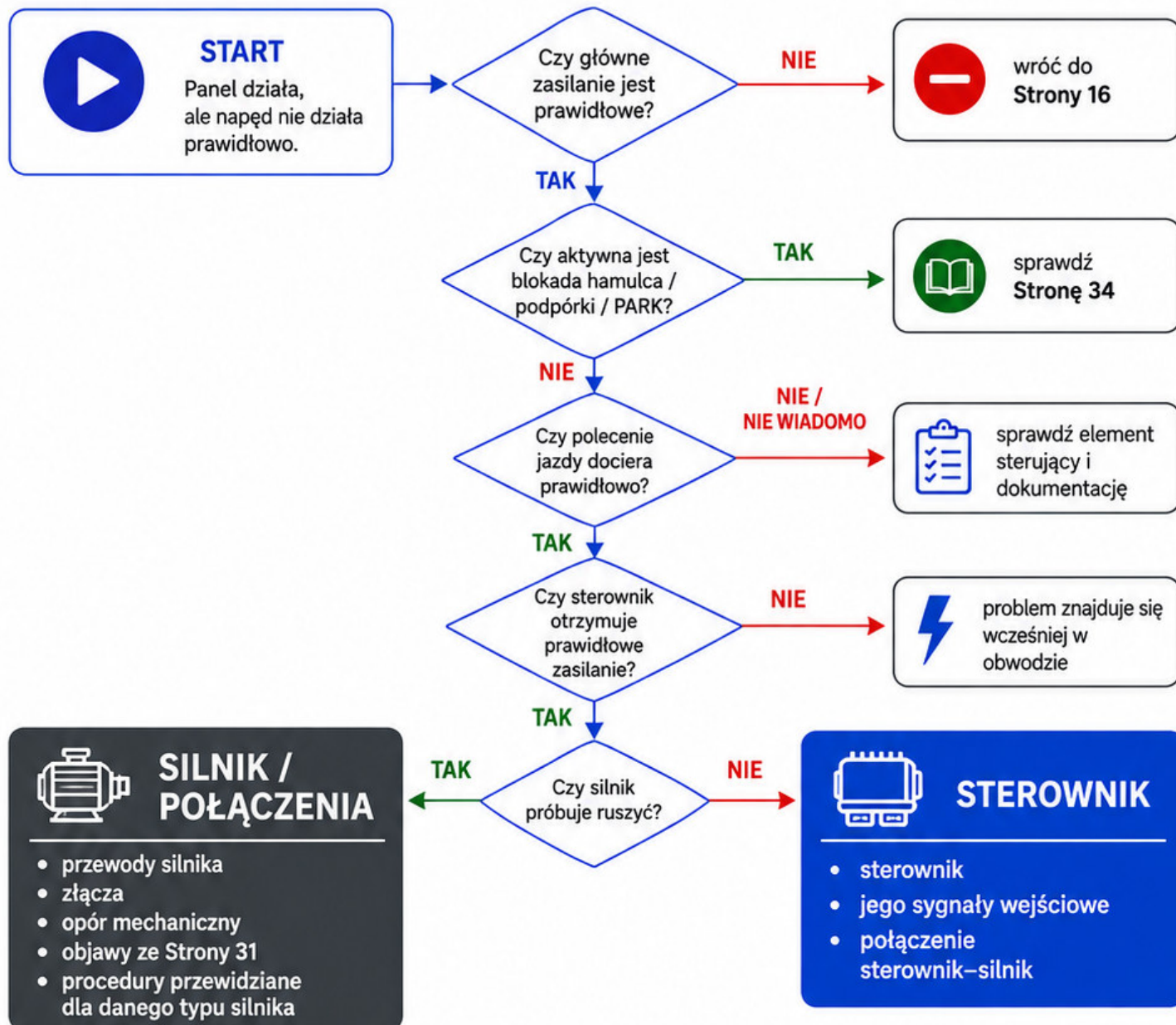
DOPIERO POTEM → STEROWNIK / SILNIK



Jeden aktywny sygnał blokujący może zatrzymać cały napęd.

Silnik czy sterownik? Nie zgaduj — zawężaj

Drzewo decyzyjne pomaga wybrać następny obszar diagnostyki, a nie stanowi testu na 100%.



WNIOSKI



Jeżeli wszystkie warunki wejściowe sterownika są prawidłowe, a jego reakcja nie odpowiada dokumentacji, sterownik staje się silniejszym podejrzanym.



Jeżeli sterowanie jest prawidłowe, a silnik reaguje w sposób nieprawidłowy lub nie reaguje, rośnie prawdopodobieństwo problemu z silnikiem lub jego połączeniami.



TO NIE JEST TEST „NA 100%”

To mapa, która pomaga wybrać następny obszar diagnostyki bez przypadkowej wymiany części.

Zakończenie diagnostyki



Cel modułu:

Pokazać, jak poprawnie zakończyć proces diagnostyczny, sprawdzić rezultat po wykonanej pracy i zachować uporządkowany zapis wykonanych kroków.



W tym module:

- wykonasz kontrolę po naprawie
- sprawdzisz, czy objaw naprawdę zniknął
- użyjesz uniwersalnej karty diagnostycznej
- otrzymasz mapę wszystkich sekwencji do szybkiej konsultacji

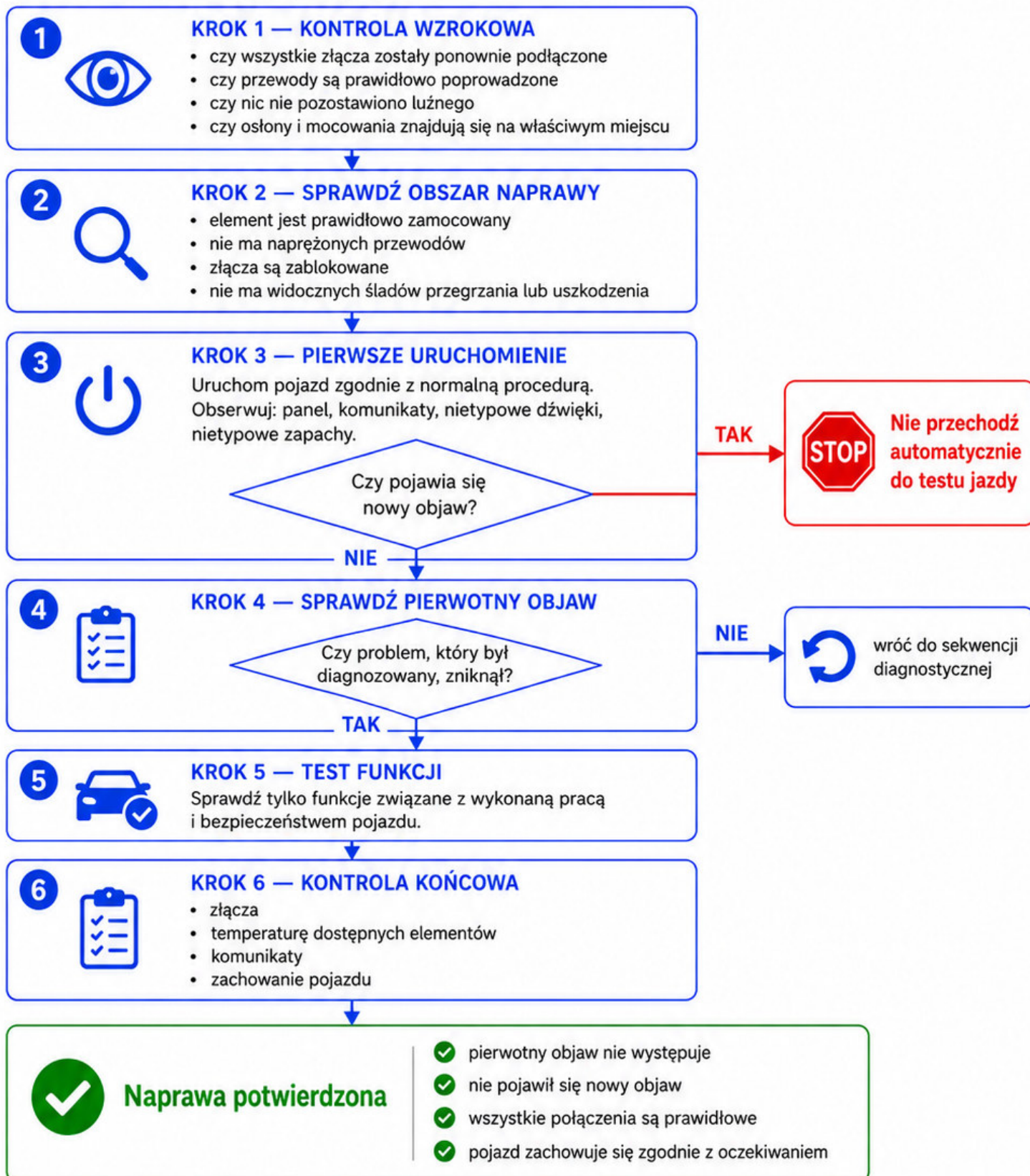


**NAPRAWA NIE KOŃCZY SIĘ
W CHWILI, GDY POJAZD „ZACZNIE DZIAŁAĆ”.**



Po naprawie — sprawdź więcej niż tylko jeden objaw

To końcowy protokół walidacji po naprawie. Zapewnia, że pojazd działa prawidłowo we wszystkich aspektach związanych z wykonaną pracą i pozwala uniknąć zamknięcia zlecenia serwisowego bez pełnej weryfikacji.



Karta sekwencji diagnostycznej

POJAZD

Marka: _____

Rok / wersja: _____

Model: _____

Data diagnostyki: _____

1 — OBJAW

Co dokładnie się dzieje?

Kiedy występuje problem?

☐ zawsze

☐ po uruchomieniu

☐ podczas jazdy

☐ pod obciążeniem

☐ podczas ładowania

☐ nieregularnie

☐ inne: _____

2 — KONTROLA WZROKOWA

☐ bateria

☐ przewody

☐ złącza

☐ bezpieczniki

☐ port ładowania

☐ sterownik

☐ silnik / napęd

☐ czujniki

☐ inne: _____

Znalezione nieprawidłowości: _____

3 — POMIARY

Punkt pomiaru	Oczekiwana wartość	Wynik

4 — WYKONANA SEKWENCJA

Krok 1: _____

↓

Krok 2: _____

↓

Krok 3: _____

↓

Krok 4: _____

Wynik: _____

Wynik: _____

Wynik: _____

Wynik: _____

5 — WNIOSEK

Najbardziej prawdopodobny obszar problemu: _____

Wykonana czynność / naprawa: _____

6 — KONTROLA PO NAPRAWIE

☐ pierwotny objaw zniknął

☐ brak nowych błędów

☐ połączenia sprawdzone

☐ test końcowy wykonany

Zapisuj fakty, wyniki i kolejność działań — nie tylko końcowy wniosek.

Mapa szybkiej diagnostyki

Znajdź objaw i przejdź bezpośrednio do właściwej sekwencji.



OBJAW

01

POJAZD NIE REAGUJE

- Panel nie świeci → Strona 14
- Sprawdź zasilanie główne → Strona 16
- Sprawdź bezpiecznik → Strona 17
- Sprawdź POWER / stacyjkę → Strona 18



OBJAW

02

PANEL DZIAŁA, ALE POJAZD NIE JEDZIE

- Pierwsza sekwencja → Strona 15
- Silnik nie reaguje → Strona 29
- Czujniki i blokady → Strona 34
- Silnik czy sterownik? → Strona 35



OBJAW

03

PROBLEM Z ŁADOWANIEM

- Główna sekwencja → Strona 21
- Ładowarka nie działa → Strona 22
- Ładowarka działa, bateria nie ładuje się → Strona 23
- Port i przewody → Strona 26
- Bateria / BMS → Strona 27



OBJAW

04

PROBLEM PODCZAS JAZDY

- Silnik rusza i przerywa → Strona 30
- Dźwięki / drgania → Strona 31
- Sterownik → Strona 32
- Silnik → Strona 33



OBJAW

05

NIE WIESZ, OD CZEGO ZACZĄĆ

- Kontrola wzrokowa → Strona 08
- Przewody i złącza → Strona 09
- Multimetr → Strona 10
- Kiedy powiedzieć STOP → Strona 11
- Karta diagnostyczna → Strona 38

UNIWERSALNA SEKWENCJA



OBJAW



NAJPROSTSZA
KONTROLA



POŁĄCZENIA
I ZASILANIE



POMIAR TYLKO
WTEDY, GDY JEST
POTRZEBNY



PORÓWNANIE
Z DOKUMENTACJĄ



DECYZJA



KONTROLA
PO NAPRAWIE

Dobra diagnostyka nie polega na wymianie części na próbę.
Polega na wykonywaniu właściwych kontroli we właściwej kolejności.