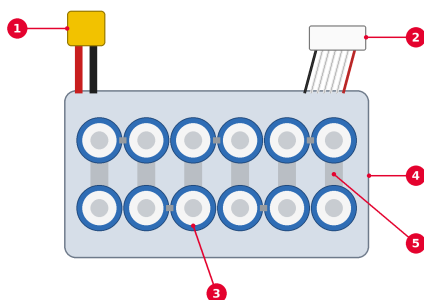




Li-ion akumulátory a články

Návod k použití
Li-ion packy a válcové články pro RC modely, FPV drony
a vysílačky



Před prvním použitím si pečlivě přečtete celý návod a uschovejte jej. Nesprávné nabíjení, vybíjení nebo skladování může způsobit požár nebo výbuch. Výrobek není hračka - je určen osobám starším 14 let.

Univerzální návod pro Li-ion akumulátory a články prodávané společností Rotorama, s.r.o.

Obsah

1. Obecné informace a technické parametry

- 1.3 Technické parametry
- 1.4 Popis článku a packu
- 1.5 Parametry konkrétního článku

2. Bezpečnost

- 2.1 Zásady bezpečného používání
- 2.2 Samostatné články
- 2.3 Poškozený nebo hořící akumulátor

3. Napěťové úrovně

4. Nabíjení

- 4.1 Volba programu nabíječky
- 4.2 Postup nabíjení packu
- 4.3 Nabíjecí proud
- 4.4 Nabíjení samostatných článků

5. Vybíjení a provoz

6. Skladování

7. Přeprava

8. Informace pro trh EU a České republiky

- 8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU
- 8.2 Shoda výrobku
- 8.3 Likvidace baterií a akumulátorů

9. Záruka a práva z vadného plnění

- 9.1 Práva kupujícího podle českého práva
- 9.2 Záruční a reklamční podmínky pro Li-ion akumulátory a články

1. Obecné informace a technické parametry

1.1 Co je Li-ion akumulátor

Lithium-iontový (Li-ion) akumulátor má vyšší energetickou hustotu než LiPo akumulátor, je však určen pro nižší až střední vybíjecí proudy. Díky výbornému poměru kapacity a hmotnosti je vhodný pro dlouhé a úsporné lety (long range, cruise), pro napájení vysílaček a FPV brýlí. Akumulátor netrpí pamětovým efektem, lze jej dobíjet z libovolné úrovně nabití, není třeba jej formovat a samovybití je minimální.

Tento návod platí pro **Li-ion packy** (články spojené do série, případně i paralelně) i pro **samostatné válcové (cylindrické) články** (např. 18650, 18350 a 21700).

1.2 Články a packy, označení

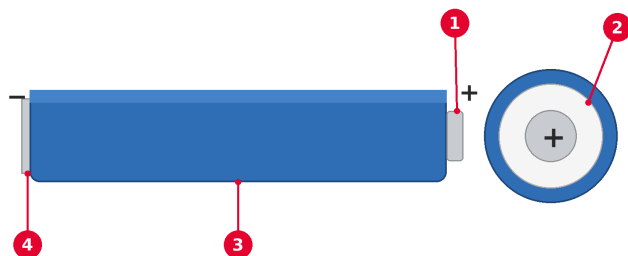
Označení velikosti článku udává jeho rozměry: **18650** = průměr 18 mm, délka 65 mm; **21700** = průměr 21 mm, délka 70 mm; **18350** = průměr 18 mm, délka 35 mm. Článek má nominální napětí 3,6 V až 3,7 V (podle konkrétního typu chemie) a nabíjí se na 4,20 V.

Pack se skládá z článků zapojených do série (**S**) a případně paralelně (**P**). Například 6S2P = 6 sériových skupin po 2 paralelních člancích, celkem 12 článků. Nominální napětí packu = nominální napětí článku × počet článků v sérii (4S = 14,4 V; výrobci packů často uvádějí 3,7 V/článek, tedy 14,8 V). Kapacita packu = kapacita článku × počet článků paralelně.

1.3 Technické parametry

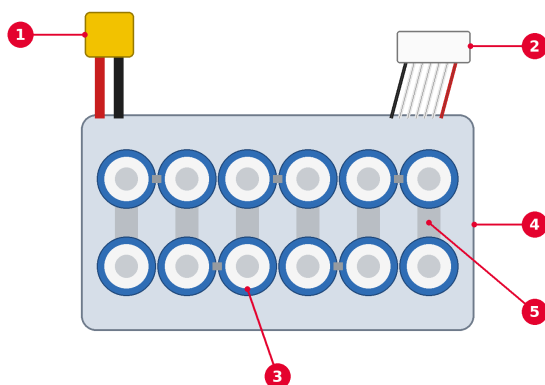
Parametr	Hodnota	Poznámka
Nominální napětí (článek)	3,6–3,7 V	podle typu článku
Maximální napětí (článek)	4,20 V	u většiny článků; viz kap. 1.5
Skladovací napětí (článek)	3,6–3,8 V	pro uskladnění na 14 dní a déle
Napětí pro ukončení letu (článek)	2,8 V	pod zátěží – přistaňte
Minimální napětí (článek)	2,5 V	obvykle; podle datasheetu článku
Nabíjecí proud	0,5–1C	nikdy nad maximum výrobce článku (kap. 1.5)
Maximální vybíjecí proud	podle štítku / datasheetu	viz kapitola 1.5
Teplota při nabíjení	0–45 °C	pod 0 °C nikdy nenabíjejte
Teplota při vybíjení	0–50 °C	doporučeno; v zimě předehejte
Teplota skladování	do 25 °C	sucho, tma, nehořlavý obal

1.4 Popis článku a packu



Obr. 1 – Válcový článek: ① kladný pól (+), ② izolační kroužek, ③ smršťovací obal (plášť), ④ záporný pól (-)

- Kovové pouzdro článku je spojeno se **záporným pólem** (④). Smršťovací obal (③) a izolační kroužek (②) jsou jediná izolace mezi oběma póly – při jejich poškození hrozí zkrat.
- Samostatné články **nemají ochrannou elektroniku** (ochranu proti přebíjení, podvybití, zkratu a přehřátí). Výrobci článků je určují k zabudování do packů a zařízení s ochranným obvodem (BMS) nebo s hlídáním napětí, např. v řídicí jednotce dronu či ve vysílači.



Obr. 2 – Li-ion pack: ① hlavní konektor (zde XT60), ② balanční konektor JST-XH, ③ článek, ④ smršťovací obal, ⑤ spojovací pásek paralelní skupiny

- Hlavní konektor** (①) je napojen na první a poslední článek a je na něm celé napětí packu. Typ konektoru je volen podle očekávaného proudu.
- Balanční konektor** (②) má o jeden kontakt více, než je počet sériových článků, a slouží ke sledování a vyrovnávání napětí jednotlivých článků při nabíjení.

- Spojte článků (⊕) jsou bodově svařené. Nikdy je nepájejte, neohýbejte ani neupravujte.

1.5 Parametry konkrétního článku

Jednotlivé typy Li-ion článků se výrazně liší dovoleným nabíjecím a vybíjecím proudem i koncovým napětím. Než článek nebo pack začnete používat, zjistěte jeho parametry z **datasheetu výrobce článku** (typ článku je uveden na jeho plášti, u packu na štítku nebo v popisu výrobku na www.rotorاما.cz). Hledejte zejména:

- **nabíjecí (konečné) napětí** – u většiny článků pro modelářství 4,20 V,
- **standardní a maximální nabíjecí proud** – u některých článků je maximum jen kolem 0,5C,
- **koncové (vybíjecí) napětí** – obvykle 2,5 V, u některých článků vyšší,
- **maximální trvalý vybíjecí proud** – výrobci často uvádějí dvě hodnoty: nižší bez omezení a vyšší jen při hlídání teploty článku a vypnutí při dosažení mezní teploty (typicky 75–80 °C),
- **teploty** pro nabíjení, vybíjení a skladování.

U packu platí údaje datasheetu pro jeden článek. Proud packu je násobkem počtu paralelních článků (P), pokud výrobce packu neuvádí nižší hodnotu. Uvádí-li výrobce packu nebo článku přísnější limit než tento návod, platí vždy přísnější hodnota.

2. Bezpečnost

⚠ UPOZORNĚNÍ – NEBEZPEČÍ POŽÁRU

- ▶ **Nesprávné používání Li-ion akumulátorů může způsobit požár nebo výbuch!**
- ▶ **Zkratový proud Li-ion článků je obrovský – hrozí roztavení konektorů a požár.**
- ▶ **NIKDY nenechávejte akumulátory nabíjet bez dozoru!**
- ▶ **Prodejce nenese odpovědnost za škody způsobené nesprávným používáním akumulátorů.**

2.1 Zásady bezpečného používání

- Výrobek není hračka. Je určen osobám starším 14 let; uchovávejte jej mimo dosah dětí.
- Nepoužívejte poškozené, promáčknuté nebo jinak vadné akumulátory a články. Články v pevném pouzdře se obvykle nenafouknou, ale mechanické poškození pláště je nebezpečné.
- Nikdy nezkratujte kontakty akumulátoru ani článku.
- Nikdy nepřekračujte nabíjecí napětí 4,20 V/článek.
- Akumulátor nevybíjejte pod minimální napětí výrobce článku (obvykle 2,5 V/článek) – hrozí trvalé poškození.
- Nepřekračujte maximální vybíjecí ani nabíjecí proud.
- Akumulátory nevhazujte do ohně ani do běžného odpadu.
- Akumulátory nepropichujte, nerozebírejte a neupravujte jejich bodované spoje – hrozí zkrat a vznícení.
- Nevystavujte akumulátory vodě, vlhkosti ani extrémním teplotám.
- Po skončení letu akumulátor vždy odpojte od modelu.

2.2 Samostatné články

- Samostatné články jsou určeny k zabudování do packů nebo zařízení. Sestavování packů svařováním patří jen zkušeným uživatelům se správným vybavením – články nikdy nepájejte přímo na plášť.
- Články přenášejte a skladujte v ochranném pouzdře nebo krabičce, nikdy volně v kapse nebo v tašce spolu s kovovými předměty (klíče, mince).
- Před použitím zkontrolujte smršťovací obal a izolační kroužek. Článek s natrženým obalem nepoužívejte, dokud obal nevyměníte.
- Do zařízení vkládejte články vždy se správnou polaritou a nekombinujte články různého typu, stáří nebo stavu nabití.
- Nepoužívejte samostatné články v zařízeních, která nejsou určena pro nechráněné Li-ion články.

2.3 Poškozený nebo hořící akumulátor

- Akumulátor nebo článek s poškozeným pláštěm, promáčklý, deformovaný, přehřátý nebo s únikem elektrolytu okamžitě přestaňte používat a nenabíjejte jej.
- Odpojte jej a umístěte na nehořlavou podložku nebo do ohnivzdorného obalu mimo hořlavé materiály, ideálně venku; nechte jej pod dohledem vychladnout.
- Poté jej odevzdejte k likvidaci (kapitola 8.3). Nikdy jej neposílejte přepravní společností (kapitola 9.2).
- Pokud akumulátor začne kouřit nebo hořet, nedotýkejte se jej, opusťte prostor, nevdechujte kouř a volejte hasiče (150 nebo 112).

3. Napěťové úrovně

3.1 Napětí na článek

Napětí / článek	Stav	Poznámka
4,20 V	Plně nabito	Odpojte od nabíječky
3,6–3,8 V	Skladovací	Ideální pro skladování na 14 dní a déle
2,8 V (pod zátěží)	Vybito	Přistaňte; před dalším letem nabijte
2,5 V	Minimum	Obvyklé koncové napětí – ověřte v datasheetu článku
pod 2,5 V	POŠKOZENÍ ČLÁNKU	Článek může být trvale poškozen

3.2 Napětí celého akumulátoru

Napětí celého akumulátoru = napětí na článek × počet článků v sérii (S).
Nominální napětí je počítáno s 3,6 V/článek; na štítku packu může být uvedeno s 3,7 V/článek.

Počet článků	Nominální	Plně nabito	Ukončit let	Minimum	Skladování
1S	3,6 V	4,20 V	2,8 V	2,5 V	3,6–3,8 V
2S	7,2 V	8,40 V	5,6 V	5,0 V	7,2–7,6 V
3S	10,8 V	12,60 V	8,4 V	7,5 V	10,8–11,4 V
4S	14,4 V	16,80 V	11,2 V	10,0 V	14,4–15,2 V
6S	21,6 V	25,20 V	16,8 V	15,0 V	21,6–22,8 V

4. Nabíjení

⚠ DŮLEŽITÉ - NIKDY NENECHÁVEJTE NABÍJET BEZ DOZORU

- ▶ Nabíjejte pouze profesionální modelářskou nabíječkou s funkcí **Balance Charge**.
- ▶ Akumulátory nabíjejte vždy v nehořlavém obalu nebo na ohnivzdorné podložce.
- ▶ Před nabíjením vždy zkontrolujte nastavený počet článků (S) a nabíjecí proud.

4.1 Volba programu nabíječky

Většina Li-ion článků pro modelářství má konečné nabíjecí napětí **4,20 V** (ověřte v datasheetu článku, kap. 1.5). Program *Lilon* řady modelářských nabíječek však ve výchozím nastavení končí na **4,10 V/článek** a u některých nabíječek jej nelze změnit.

- Články a packy s konečným napětím 4,20 V nabíjejte programem **LiPo** (4,20 V/článek), nebo programem *Lilon*, pokud jej lze na nabíječce nastavit na 4,20 V.
- Nabítí programem *Lilon* na 4,10 V je bezpečné, akumulátor však nebude plně nabitý.
- **Nikdy** nepoužívejte program *LiHV* (4,35 V/článek).
- Vždy se řiďte konečným napětím uvedeným výrobcem konkrétního článku a pokyny v návodu k nabíječce.

4.2 Postup nabíjení packu

- ① Vizuálně zkontrolujte akumulátor – nesmí být poškozený, promáčknutý ani jinak vadný.
- ② Zapojte balanční konektor do balančního portu nabíječky.
- ③ Zapojte hlavní konektor do nabíječky.
- ④ Nastavte program (kapitola 4.1), počet článků v sérii podle štítku a nabíjecí proud 0,5–1C.
- ⑤ Zkontrolujte nastavení a spusťte režim *Balance Charge*.
- ⑥ Průběžně kontrolujte napětí jednotlivých článků a teplotu akumulátoru.
- ⑦ Po dokončení nabíjení akumulátor odpojte.

4.3 Nabíjecí proud

- Běžný nabíjecí proud je **0,5–1C** (např. pack 4000 mAh nabíjejte proudem 2–4 A). Rychlonabíjení vysokými proudy Li-ion článkům škodí a zkracuje jejich životnost.
- Nabíjecí proud packu nesmí překročit maximální nabíjecí proud článku × počet paralelních článků (P) – viz kapitola 1.5. U některých článků je maximum jen kolem 0,5C.

- Akumulátor nenabíjejte, dokud po letu nevychladne, a nikdy jej nenabíjejte pod 0 °C.

4.4 Nabíjení samostatných článků

- Samostatné články nabíjejte nabíječkou určenou pro válcové Li-ion články s konečným napětím 4,20 V, nebo v zařízení, které je k tomu určeno (např. vysílačka s vestavěnou nabíječkou), podle jeho návodu.
- Dodržujte maximální nabíjecí proud podle kapitoly 1.5 a kontrolujte teplotu článků.

5. Vybíjení a provoz

- Li-ion akumulátory jsou určeny pro plynulý, dlouhý let. Při prudkém přidání plynu (freestyle, sprint) dochází k velkému propadu napětí (sag).
- Nepřekračujte maximální vybíjecí proud packu. Proud packu = maximální proud článku × počet paralelních článků (P), pokud výrobce packu neuvádí nižší hodnotu.
- Přistaňte, jakmile napětí pod zátěží klesne na **2,8 V/článek**. Nastavte si upozornění v OSD, telemetrii vysílačky nebo na regulátoru otáček (ESC). Nikdy nevybíjejte pod minimální napětí výrobce článku.
- Při vysokém zatížení se články zahřívají. Zajistěte dostatečné chlazení (proudění vzduchu) a po letu zkontrolujte teplotu akumulátoru.
- Akumulátory vybíjejte při teplotě 0–50 °C. V chladnějších měsících je před vzletem předejte.
- Skutečná využitelná kapacita klesá s vyšším odebíraným proudem a nižší teplotou.
- Před letem vložte do modelu plně nabitý akumulátor a po skončení letu jej vždy odpojte.

6. Skladování

- Neplánujete-li akumulátor použít déle než 14 dní, nabijte nebo vybijte jej na skladovací napětí **3,6–3,8 V/článek** (program *Storage* na nabíječce).
- Skladujte při teplotě do 25 °C, v suchu, mimo přímé sluneční světlo a zdroje tepla.
- Skladujte v nehořlavém obalu (bag na baterie nebo kovová bedna), mimo hořlavé materiály.
- Samostatné články skladujte v pouzdře nebo krabičce tak, aby se jejich póly nemohly dotknout navzájem ani kovových předmětů.
- Neskladujte v autě zaparkovaném na slunci.

7. Přeprava

- Akumulátory a články přepravujte při skladovacím napětí a s kontakty chráněnými proti zkratu (originální obal, pouzdro, samostatný sáček nebo přelepené konektory).
- Nepřepravujte poškozené akumulátory a články.
- Při letecké přepravě se řiďte pravidly IATA a podmínkami dopravce. Náhradní lithiové akumulátory a články patří **pouze do příručního zavazadla**. Pravidla se mění – před cestou si je ověřte u dopravce.
- Do 100 Wh lze akumulátory přepravovat bez souhlasu dopravce, od 100 do 160 Wh jen se souhlasem dopravce, nad 160 Wh je přeprava cestujícím zakázána.
- Příklady: článek 21700 5000 mAh = 18 Wh; pack 4S2P 10 000 mAh = 144 Wh (nutný souhlas); pack 6S2P 10 000 mAh = 216 Wh (cestující jej přepravovat nesmí).

8. Informace pro trh EU a České republiky

Údaje v kapitolách 8 a 9 popisují stav podle práva České republiky, kde výrobek nakupujete. Rozhodné je však právo země, ve které se výrobek provozuje – používáte-li jej v jiném státě, řiďte se jeho předpisy (např. o nakládání s odpady a o přepravě).

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

Výrobek na trh Evropské unie uvádí níže uvedený dovozce, který je zároveň odpovědnou osobou ve smyslu čl. 16 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2023/988 o obecné bezpečnosti výrobků (GPSR).

Dovozce / odpovědná osoba v EU	Rotorama, s.r.o.
IČO	051 57 692
DIČ	CZ05157692
Sídlo	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Česká republika
E-mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Web	www.rotorama.cz

8.2 Shoda výrobku



- Výrobek je opatřen označením **CE** a splňuje požadavky příslušných harmonizačních právních předpisů Evropské unie, které se na něj vztahují.
- Kopie **EU prohlášení o shodě** je k dispozici u dovozce na výše uvedené adrese nebo na e-mailové adrese info@rotorama.cz.
- **Identifikace výrobku:** výrobce a označení typu (u článků typové označení výrobce; u packů kapacita a konfigurace, např. 6S2P) jsou uvedeny na plášti článku, na štítku akumulátoru, případně na obalu.

8.3 Likvidace baterií a akumulátorů



- Symbol přeškrtnuté popelnice na akumulátoru, jeho obalu nebo v dokumentaci znamená, že použitý akumulátor **nesmí být odstraněn spolu se směsným komunálním odpadem**.
- Akumulátor určený k likvidaci úplně vybijte a kontakty konektorů přelepte izolační páskou, aby nemohlo dojít ke zkratu.
- Odevzdejte jej na místě zpětného odběru baterií, ve sběrném dvoře, do sběrné nádoby na baterie nebo u prodejce. Zpětný odběr je pro konečného uživatele bezplatný a není podmíněn nákupem nového výrobku.
- Lithiové akumulátory obsahují hořlavý elektrolyt a sloučeniny lithia a dalších kovů (např. niklu, kobaltu a mědi). Při nesprávném odložení hrozí požár ve sběrných vozech a na třídících linkách a únik látek škodlivých pro životní prostředí a lidské zdraví.
- Správným nabíjením, provozem a skladováním podle tohoto návodu prodloužíte životnost akumulátoru a předejdete vzniku odpadu.
- Povinnosti podle zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, a nařízení (EU) 2023/1542 o bateriích plní dovozce prostřednictvím kolektivního systému zpětného odběru.

Společnost zajišťuje prostřednictvím smluvního partnera **ASEKOL a.s.** zpětný odběr elektrozařízení z domácností a oddělený sběr elektroodpadu, baterií a akumulátorů, v souladu s příslušnými právními předpisy. Odběratel je oprávněn odevzdat staré elektrozařízení nebo baterii či akumulátor na jakémkoliv sběrném místě výše uvedeného smluvního partnera. Adresy těchto odběrných míst jsou uvedeny na webových stránkách www.asekol.cz, www.ecobat.cz a také <https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu>.

9. Záruka a práva z vadného plnění

9.1 Práva kupujícího podle českého práva

Práva a povinnosti smluvních stran se řídí českým právním řádem, zejména zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, a zákonem č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele. Níže uvedené záruční podmínky (kapitola 9.2) **nijak neomezuji** práva kupujícího vyplývající z těchto předpisů.

- Prodávající odpovídá kupujícímu za to, že výrobek při převzetí nemá vady. Je-li kupujícím spotřebitel, může vadu vytknout **do dvou let od převzetí** výrobku (§ 2165 občanského zákoníku).
- Projeví-li se vada v průběhu **jednoho roku** od převzetí, má se za to, že výrobek byl vadný již při převzetí (§ 2161 odst. 5 občanského zákoníku).
- Při nákupu prostřednictvím internetu má spotřebitel právo **odstoupit od smlouvy do 14 dnů** od převzetí zboží bez udání důvodu (§ 1829 občanského zákoníku).
- Reklamací uplatněte u prodejce, u kterého jste výrobek zakoupili. Kontaktní údaje dovozce jsou uvedeny v kapitole 8.1.
- K mimosoudnímu řešení spotřebitelských sporů je příslušná **Česká obchodní inspekce**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.

9.2 Záruční a reklamační podmínky pro Li-ion akumulátory a články

✱ Následující podmínky stanoví prodejce Rotorama, s.r.o.

Při reklamaci vadného akumulátoru postupujte podle pokynů na webu prodejce: www.rotorama.cz/reklamace-a-vraceni-zbozi.

Na akumulátory poskytuje prodejce záruku v délce **24 měsíců**. Záruční doba začíná běžet dnem převzetí zboží spotřebitelem. Záruka se vztahuje na výrobní vady materiálu a zpracování.

Záruka se nevztahuje na:

- poškození způsobené nesprávným nabíjením nebo vybíjením (překročení maximálního napětí, nabíjecího proudu nebo teploty),
- poškození způsobené vybitím pod minimální povolené napětí nebo překročením maximálního vybíjecího proudu,
- mechanické poškození (propíchnutí, stlačení, náraz),
- poškození způsobené vodou, vlhkostí nebo korozí,
- přirozené opotřebení článků a snížení kapacity v důsledku běžného používání,
- poškození způsobené použitím nevhodné nabíječky nebo nabíjecího programu,
- akumulátory upravované, rozebírané nebo opravované a články poškozené pájením nebo neodborným sestavením packu,

- poškození vzniklá nedodržením tohoto návodu k použití.

Pro uplatnění záruky je nutné předložit doklad o koupi (účtenku nebo fakturu) a vadný výrobek doručit na adresu prodejce. Reklamací lze uplatnit osobně nebo zasláním na adresu prodejce. Prodejce vyřídí reklamací do 30 dnů od jejího uplatnění. V případě oprávněné reklamace má spotřebitel právo na bezplatnou opravu, výměnu výrobku nebo vrácení kupní ceny podle občanského zákoníku (zákon č. 89/2012 Sb.) a zákona č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele.

Poškozené akumulátory a články (promáčknutý plášť, poškozený obal, únik elektrolytu) nikdy nezasílejte přepravní společnost. V takovém případě nás nejprve kontaktujte e-mailem na info@rotorama.cz.

Li-ion akumulátory i samostatné články jsou spotřební zboží s omezenou životností. Jejich kapacita a výkon se přirozeně snižují v závislosti na počtu nabíjecích cyklů, způsobu používání a podmínkách skladování. Postupný pokles kapacity způsobený běžným používáním je přirozenou vlastností lithiových akumulátorů a nepovažuje se za výrobní vadu; nelze jej proto uplatnit jako reklamaci.