



Firefly16 / 18 1S Nano Baby V3

Analogový FPV dron — ExpressLRS 2,4 GHz
Návod k použití



Před prvním letem si přečtete celý návod. Tovární nastavení vysílače obrazu neodpovídá podmínkám platným v České republice — viz kapitola 5.2.

Dovozce: Rotorama, s.r.o., Okrajová 1351, 674 01 Třebíč · www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

- 1.1 Než začnete
- 1.2 Rotující vrtule a mechanická rizika
- 1.3 Akumulátory Li-Po a LiHV
- 1.4 Provozní prostředí

2. Popis výrobku

- 2.1 Obsah balení
- 2.2 Popis částí
- 2.3 Technické údaje
- 2.4 Řídící jednotka (FC) a přijímač
- 2.5 Vysílač obrazu (VTX)

3. Právní podmínky provozu v ČR a EU

- 3.1 Rozhodné je právo země, ve které letíte
- 3.2 Zařazení dronu a kategorie provozu
- 3.3 Registrace provozovatele a způsobilost pilota
- 3.4 Provozní limity otevřené kategorie
- 3.5 Let s FPV brýlemi
- 3.6 Rádiové kmitočty a vysílací výkon
- 3.7 Ochrana osobních údajů a pojištění

4. Příprava k prvnímu letu

- 4.1 Co dále potřebujete
- 4.2 Volba a připojení akumulátoru
- 4.3 Montáž vrtulí
- 4.4 Ochranné klece

5. Zprovoznění

5.1 Připojení k počítači

5.2 Nastavení vysílače obrazu pro provoz v ČR a EU

5.3 Spárování přijímače (bind)

5.4 Alternativní přijímač

5.5 Kalibrace akcelerometru

5.6 Kontrola motorů a vrtulí

5.7 Arm, Disarm a failsafe

5.8 Aktualizace firmwaru

6. Let

6.1 Předletová kontrola

6.2 Vzlet a základní ovládání

6.3 Sledování napětí a ukončení letu

6.4 Dohledání dronu po havárii

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Po každém letu

7.2 Výměna vrtulí a ochranných klecí

7.3 Výměna motoru

7.4 Skladování

7.5 Řešení potíží

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovoze a odpovědná osoba v EU

8.2 Shoda výrobku

8.3 Likvidace elektrozařízení a baterií

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

Přečtěte si celý návod dříve, než výrobek poprvé připojíte k akumulátoru. Návod uschovejte; při prodeji nebo předání dronu jej předejte novému majiteli.

Firefly16 a Firefly18 1S Nano Baby V3 je **bezpilotní letadlo (dron) pro sportovní létání v režimu FPV**. Není to hračka a není určen dětem. Doporučený minimální věk uživatele je 16 let; mladší osoba smí dron ovládat pouze pod trvalým dohledem dospělé osoby, která odpovídá za bezpečnost letu.

- Dron je dodáván **bez akumulátoru, bez RC soupravy a bez FPV brýlí**. Tyto části si pořídíte samostatně — viz kapitola 4.1.
- Létání s dronem je upraveno leteckými i rádiovými předpisy. Než poprvé vzlétnete, přečtěte si kapitolu 3 a splňte povinnosti, které se na vás vztahují.
- Tovární nastavení vysílače obrazu **neodpovídá podmínkám platným v České republice**. Před prvním letem je nutné je změnit podle kapitoly 5.2.
- Za bezpečnost letu odpovídá vždy dálkově řídící pilot. Dron nikdy nespolehá na automatiku — nemá GPS, barometr ani funkci návratu na místo vzletu.

1.2 Rotující vrtule a mechanická rizika

✱ **Vrtule roztočené na plné otáčky způsobí řeznou ránu a mohou trvale poškodit oko. Nikdy nepracujte s dronem, který má připojený akumulátor a nasazené vrtule.**

- Akumulátor připojujte **vždy až jako poslední krok**, po kontrole vrtulí a po zapnutí RC soupravy. Odpojujte jej jako první.
- Při nastavování, kalibraci a testech motorů v počítači **sundejte vrtule**.
- Dron nikdy nedržte v ruce ve stavu Arm (zapnuté motory). Nespouštějte motory na stole, v místnosti ani v blízkosti osob a zvířat.
- Udržujte volné vlasy, šňůrky, rukávy a prsty mimo dosah vrtulí.
- Poškozenou, prasklou nebo deformovanou vrtuli okamžitě vyměňte. Nikdy ji nerovnejte ani nelepte.
- Ochranné klece (duct) zmenšují riziko poranění a poškození dronu, ale **nejsou ochranou osob** — s klecemi i bez nich platí stejná pravidla odstupu.

1.3 Akumulátory Li-Po a LiHV

Dron je napájen jedním článkem 1S. Řídící jednotka je konstruována pro vstupní napětí **3,0–4,35 V** a je vybavena ochranou proti přepětí a nadproudu. Nikdy nepřipojujte akumulátor s více články.

Stav	Li-Po (1S)	LiHV (1S)
Plně nabit	4,20 V	4,35 V
Ukončit let	3,5 V	3,5 V
Skládování	3,8 V	3,8 V

Uvedená napětí platí na články; u jednočlánekového akumulátoru je napětí článku zároveň napětím celého packu.

- Používejte pouze **nepoškozené** akumulátory. Nafouklý, proražený, promáčknutý nebo zahřátý akumulátor okamžitě vyřadte z provozu.
- Nabíjejte pouze nabíječkou určenou pro daný typ článku. LiHV článek nabíjený v režimu Li-Po nebude plně nabit; Li-Po článek nabíjený v režimu LiHV se **přebije** a hrozí požár.
- Nabíjejte pod dohledem, na nehořlavém podkladu, mimo dosah hořlavín. Používejte ochranný vak nebo nádobu.
- Akumulátor **nikdy nevybíjejte pod 3,5 V na článek**. Hluboké vybití články trvale poškodí a zvyšuje riziko požáru při dalším nabíjení.
- Po letu nechte akumulátor vychladnout na teplotu okolí, teprve pak jej nabíjejte.
- Pro skladování delší než několik dní nastavte napětí na **3,8 V** na články a skladujte v suchu při teplotě 15–25 °C.
- Akumulátor nevhazujte do ohně ani do směsného odpadu — viz kapitola 8.3.

※ Hořící lithiový akumulátor nehaste vodou. Použijte písek, hasicí deku nebo hasicí přístroj určený pro lithiové baterie a zajistěte větrání — vznikající zplodiny jsou jedovaté.

1.4 Provozní prostředí

- Nelétejte za deště, sněžení, v mlze ani nad vodní hladinou. Dron není odolný proti vodě a vlhkost způsobí zkrat.
- Nelétejte v silném větru. Vzletová hmotnost dronu je několik desítek gramů a poryv jej snadno odnese mimo dosah.
- Nelétejte v blízkosti vysílačů, vedení vysokého napětí a rozsáhlých kovových konstrukcí — hrozí rušení RC spojení i přenosu obrazu.
- Dodržujte provozní teplotní rozsah vysílače obrazu **–15 °C až +80 °C** (údaj uvádí výrobce řídicí jednotky). Za nízkých teplot výrazně klesá výkon akumulátoru.
- Nelétejte nad lidmi, silnicemi, železnicí ani v blízkosti letišť a míst, kde probíhají záchranné práce.

2. Popis výrobku

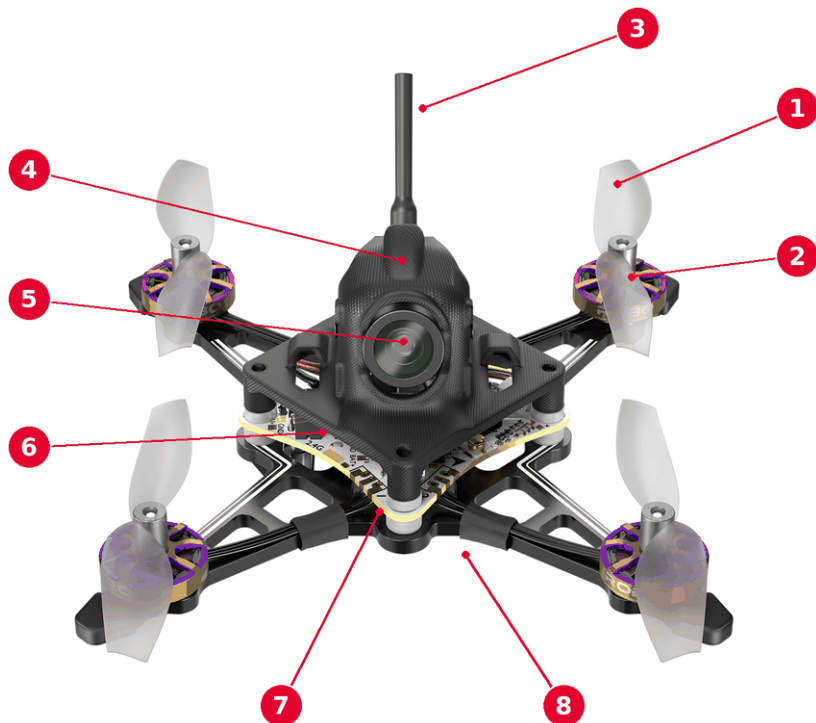
Firefly16 / 18 1S Nano Baby V3 Analog je plně smontovaný FPV dron kategorie „tiny whoop / nano“ s otevřenými vrtulemi, uhlíkovým rámem a analogovým přenosem obrazu v pásmu 5,8 GHz. Obě varianty sdílejí stejný rám, stejnou řídicí jednotku, kameru i motory; liší se průměrem vrtulí a otáčkovou konstantou motorů.

2.1 Obsah balení

Počet	Položka
1×	Dron Firefly18 (nebo Firefly16) 1S Nano Baby V3 Analog, smontovaný
8×	Vrtule — HQ 45 mm dvoulisté (Firefly18) nebo HQ 40 mm tříleté (Firefly16), hřídel 1,5 mm
4×	Ochranná klec (Ultralight Prop Guard)
1×	TPU lůžko akumulátoru pro 450 mAh
1×	TPU lůžko akumulátoru pro 750 mAh
1×	Šroubovák
1×	Stahovák vrtulí (paddle remover)
2×	Nylonový distanční sloupek
2×	Silentblok (shock absorbing ball)
1×	Acetátová páska
—	Stahovací pásy a sada šroubů

❖ **Akumulátor, RC souprava, FPV brýle ani nabíječka nejsou součástí balení.**

2.2 Popis částí



Hlavní části dronu (na obrázku Firefly18 s dvoulistými vrtulemi)

- ① **Vrtule** — HQ 45 mm dvoulisté (Firefly18) nebo HQ 40 mm tříleté (Firefly16), hřídel 1,5 mm.
- ② **Motor** — Flywoo ROBO 1002, 12 pólů.
- ③ **Anténa vysílače obrazu** — integrovaná anténa typu pagoda pro pásmo 5,8 GHz.
- ④ **Kryt kamery (canopy)** — chrání kameru a anténní vývody.
- ⑤ **Kamera** — Flywoo 1S Nano Camera V3.
- ⑥ **Řídící jednotka** — GOKU F405 ERVT 1S 5A 5-in-1 AIO; obsahuje řídící jednotku (FC), čtyřnásobný regulátor otáček (ESC), vysílač obrazu (VTX), přijímač ExpressLRS a OSD. Anténa přijímače 2,4 GHz je vyvedena samostatně u okraje desky.
- ⑦ **Silentbloky** — pružné uložení desky, tlumí vibrace přenášené z rámu.
- ⑧ **Rám** — uhlíkový rám Firefly16 / 18 1S Nano Baby V3 s tištěnými díly.

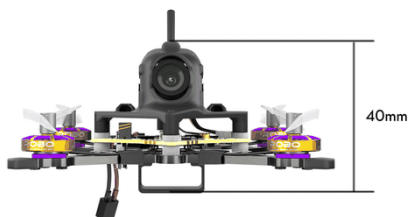
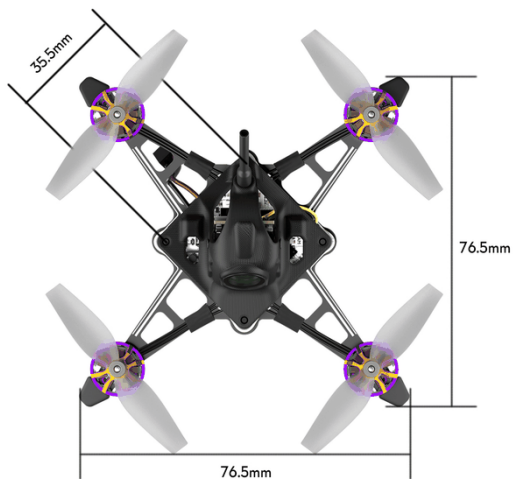
2.3 Technické údaje

Údaj	Firefly18	Firefly16
Rozměry (bez ochranných klecí)	76,5 × 76,5 mm	72 × 72 mm
Výška	40 mm	40,5 mm
Hmotnost bez akumulátoru	27,1 g / 27,3 g podle varianty (výrobce neuvádí, které číslo patří které variantě)	
Motory	ROBO 1002 19800KV	ROBO 1002 23500KV
Vrtule	HQ 45 mm, 2 listy, hřídel 1,5 mm	HQ 40 mm, 3 listy, hřídel 1,5 mm
Řídicí jednotka	GOKU F405 ERVT 1S 5A 5-in-1 400mW ELRS AIO	
Kamera	Flywoo 1S Nano Camera V3	
Přenos obrazu	analogový, 5,8 GHz	
Přijímač	ExpressLRS 2,4 GHz (Flywoo EL24E)	
Akumulátor	1S Li-Po nebo LiHV, konektor A30	
Rám	Firefly16 / 18 1S Nano Baby V3	

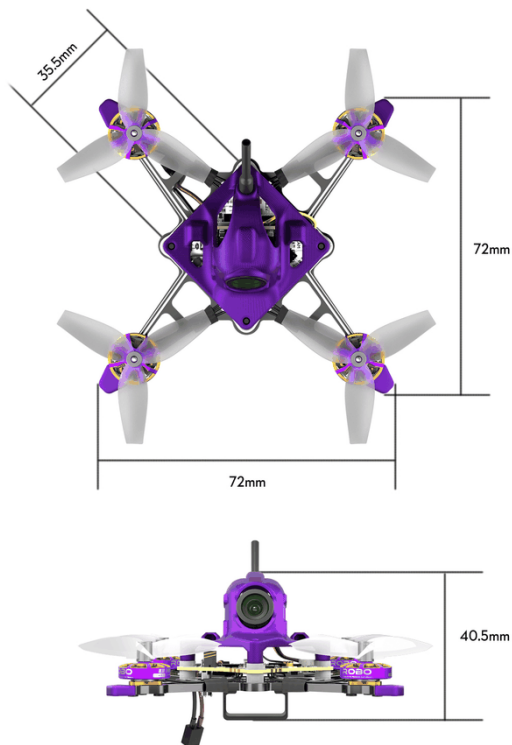
Doby letu podle výrobce

Akumulátor	Firefly18	Firefly16	Plyn
Flywoo 1S 450 mAh	5 min 43 s	4 min 53 s	24 % / 26 %
Flywoo 1S 750 mAh	7 min 33 s	6 min 13 s	26 % / 29 %

✱ Údaje o době letu uvádí výrobce jako orientační. Skutečná doba letu závisí na stylu létání, teplotě a stavu akumulátoru.



Rozměry Firefly18



Rozměry Firefly16

2.4 Řídicí jednotka (FC) a přijímač

Dron je postaven na sestavě AIO, která v jedné desce spojuje řídicí jednotku, regulátory otáček, vysílač obrazu, přijímač a OSD.

Procesor	STM32F405BGA
Gyroskop / IMU	ICM42688P
Barometr	není
Blackbox	není na desce; lze připojit externí modul (až 512 MB)
OSD	AT7456E
Sériové porty	UART1 (VTX, IRC Tramp), UART2 (blackbox), UART3 (přijímač ExpressLRS), UART4, UART5 (SBUS), UART6
Podporované protokoly přijímače	CRSF, SBUS, iBus, Spektrum
BEC	5 V / 2,0 A max.
Cíl firmwaru	FLYWOOF405S_AIO

Rozměry desky	30,5 × 30,5 mm, montážní rozteč 25,5 × 25,5 mm
Hmotnost desky	4 g

Regulátory otáček (ESC)

Napájení	pouze 1S, 3,0–4,35 V (Li-Po i LiHV)
Proud	5 A trvale, 8 A špičkově
Firmware ESC	Bluejay
Protokol	DSHOT300, DSHOT600
Konektor motoru	JST 1.25
Konektor akumulátoru	A30

Přijímač **ExpressLRS 2,4 GHz** (Flywoo EL24E) je součástí desky a je připojen na UART3 protokolem CRSF. Podle výrobce jej lze aktualizovat přes sériový port i přes vlastní Wi-Fi rozhraní přijímače.

2.5 Vysílač obrazu (VTX)

Pásmo	5,8 GHz, 40 kanálů
Výkonové úrovně	0 / 25 / 50 / 100 / 200 / 400 mW
Protokol řízení	IRC Tramp (UART1)
Rozsah Raceband	5658–5917 MHz
Provozní teplota	–15 °C až +80 °C
Anténa	integrovaná anténa typu pagoda

❖ **Výkonové úrovně 50 mW a vyšší a kanály mimo pásmo 5 725–5 875 MHz nelze v České republice provozovat. Před prvním letem postupujte podle kapitoly 5.2.**

Vysílač obrazu lze zapnout a vypnout přepínačem přiřazeným režimu *USER2*; tuto možnost nastavil výrobce z výroby.

3. Právní podmínky provozu v ČR a EU

3.1 Rozhodné je právo země, ve které letíte

Nařízení (EU) 2019/947 a 2019/945 platí ve všech členských státech Evropské unie, ale národní prováděcí předpisy se stát od státu liší — registrační portály, minimální věk pilota, geografické zóny, povinné pojištění, povolená kmitočtová pásma i maximální vysílací výkony. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. Provozujete-li dron v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém letíte.

✳ **Právní úprava se mění. Před prvním letem a poté opakovaně ověřte aktuální stav u Úřadu pro civilní letectví na www.caa.gov.cz.**

3.2 Zařazení dronu a kategorie provozu

Tento bezpilotní systém **nenese štítek s označením třídy** (C0–C4) podle nařízení (EU) 2019/945. Podle vyjádření agentury EASA a Úřadu pro civilní letectví lze bezpilotní letadlo bez štítku s označením třídy, jehož **maximální vzletová hmotnost je nižší než 250 g**, provozovat v otevřené kategorii v **podkategorii A1**.

- Maximální vzletová hmotnost (MTOM) je hmotnost dronu **včetně akumulátoru a veškerého vybavení**. U tohoto dronu se pohybuje řádově v desítkách gramů, tedy hluboko pod hranicí 250 g. Přesto doporučujeme dron před prvním letem **zvážit** a hodnotu si poznamenat — u dronu bez štítku třídy není MTOM úředně stanovena a pilot ji musí znát.
- Podkategorie **A2 není pro tento dron dostupná** — je vyhrazena letadlům třídy C2.
- Článek 20 nařízení (EU) 2019/947, na který se výše uvedený výklad odvolává, se podle svého znění vztahuje na bezpilotní systémy uvedené na trh **před 1. lednem 2024**. Zařazení novějších dronů bez štítku třídy proto není v textu předpisu jednoznačně vyřešeno. Doporučujeme ověřit aktuální stanovisko u Úřadu pro civilní letectví.

3.3 Registrace provozovatele a způsobilost pilota

✳ **Dron je vybaven kamerou, tedy čidlem schopným zachycovat osobní údaje. Registrace provozovatele je proto povinná bez ohledu na to, že hmotnost je nižší než 250 g.**

- Registrujte se jako provozovatel bezpilotního systému na dron.caa.gov.cz. Registrace se provádí v zemi bydliště a nelze být registrován ve více členských státech současně.
- Přidělené **registrační číslo provozovatele vyznačte na dronu** tak, aby bylo čitelné bez pomůcek, když dron stojí na zemi. Neumožňují-li to rozměry dronu, je přijatelné umístit označení do prostoru pro akumulátor, je-li přístupný.

- Registrační číslo uveďte na **všech** bezpilotních letadlech, která provozujete.

Způsobilost pilota

Podle nařízení musí být dálkově řídicí pilot v podkategorii A1 **obeznámen s pokyny výrobce**, tedy s tímto návodem. Online zkouška z teoretických znalostí je textem nařízení vázána na letadla třídy C1.

❖ **Výklad Úřadu pro civilní letectví je v tomto bodě přísnější. Důrazně doporučujeme absolvovat bezplatný online výcvik a zkoušku A1/A3 na dron.caa.gov.cz a doklad o způsobilosti mít při letu u sebe. Způsobilost platí pět let.**

3.4 Provozní limity otevřené kategorie

- Udržujte dron **ve výšce nejvýše 120 m** nad nejbližším bodem povrchu země.
- Udržujte **nepřetržitý přímý vizuální kontakt** s dronem (VLOS). Pro let s FPV brýlemi platí kapitola 3.5.
- V podkategorii A1 smíte přelétávat nad nezapojenými osobami, **nikdy však nad shromážděním osob** — tedy nad seskupením lidí tak hustým, že se jednotlivec nemůže vzdálit.
- Dron nesmí přepravovat nebezpečné zboží ani za letu nic shazovat.
- Neprovodíte dron pod vlivem alkoholu ani psychoaktivních látek.
- Nelétejte v blízkosti nebo uvnitř oblastí, kde probíhají záchranné práce, bez povolení příslušné záchranné služby.
- Při **nočním provozu** musí mít dron zapnuté zelené blikající světlo.
- Před letem ověřte **geografické zóny** na dronview.rlp.cz.

3.5 Let s FPV brýlemi

Pohled do FPV brýlí je **zprostředkovaný** vizuální kontakt, a nesplňuje proto požadavek na let ve vizuálním dohledu.

❖ **Let s FPV brýlemi je v otevřené kategorii přípustný pouze tehdy, je-li po boku dálkově řídicího pilota pozorovatel bezpilotního letadla, který udržuje nepřetržitý nezprostředkovaný vizuální kontakt s letadlem a s pilotem má zřízenou jasnou a účinnou komunikaci.**

Pozorovatel sleduje dron i okolní vzdušný prostor a musí být schopen pilota okamžitě upozornit na překážku nebo mu dát pokyn k přistání. Odpovědnost za bezpečnost letu nese i při provozu FPV vždy dálkově řídicí pilot.

3.6 Rádiové kmitočty a vysílací výkon

Dron obsahuje dvě rádiová zařízení: vysílač obrazu v pásmu 5,8 GHz a přijímač ExpressLRS se zpětným telemetrickým kanálem v pásmu 2,4 GHz.

Kmitočtové pásmo	Podmínky provozu v ČR
5 725–5 875 MHz (analogový přenos obrazu)	Všeobecné oprávnění ČTÚ č. VO-R/10/05.2025-5, čl. 3, pásmo k — max. 25 mW e.i.r.p.
2 400–2 483,5 MHz (ExpressLRS)	Všeobecné oprávnění ČTÚ č. VO-R/10/05.2025-5, čl. 3, pásmo j — max. 25 mW e.i.r.p. ; u zařízení posouzených podle ČSN ETSI EN 300 328 se uplatní VO-R/12/11.2021-11 s limitem 100 mW e.i.r.p.

✱ **Údaj e.i.r.p. je vyzářený výkon včetně zisku antény, nikoli výkon na výstupu vysílače. Maximální radiofrekvenční výkon uvádí EU prohlášení o shodě — viz kapitola 8.1.**

- Zařízení lze provozovat **pouze s anténou dodanou nebo stanovenou výrobcem**. Přídavné zesilovače výkonu jsou zakázány.
- Zařízení nesmí působit škodlivé rušení stanicím radiokomunikačních služeb a nemá ochranu před rušením způsobeným těmito stanicemi.
- Pásmo **5 875–5 935 MHz** je v ČR určeno pro inteligentní dopravní systémy — vysílání v něm je zvláště rizikové.

✱ **Tovární nastavení vysílače obrazu (kanál E4, 5 645 MHz, 400 mW) nesplňuje podmínky platné v ČR. Před prvním letem je změňte podle kapitoly 5.2.**

3.7 Ochrana osobních údajů a pojištění

Kamera a osobní údaje

- Záznam z kamery může zachytit identifikovatelné osoby. Nepořizujte záběry do soukromých pozemků, zahrad a oken.
- Výjimka pro výlučně osobní činnost se **neuplatní, jakmile záběry zveřejníte**. Pro zveřejnění potřebujete právní titul podle GDPR a souhlas dotčených osob podle § 84 a násl. občanského zákoníku.
- Podrobnosti uvádí Doporučení ÚOOÚ č. 1/2024 ke kamerovým systémům bezpilotních letadel.

Pojištění odpovědnosti

Podle § 54d zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, **není** pojištění odpovědnosti povinné v podkategorii A1. Povinné je v A2, v A3 nad 4 kg vzletové hmotnosti a ve specifické kategorii.

✱ **Odpovědnost za škodu trvá i bez pojištění — jeho uzavření důrazně doporučujeme.**

4. Příprava k prvnímu letu

4.1 Co dále potřebujete

Vybavení	Požadavky
RC souprava	Vysílačka s modulem ExpressLRS 2,4 GHz . Bez ní dron nelze ovládat.
FPV brýle nebo monitor	Analogový přijímač 5,8 GHz. Digitální systémy (DJI, HDZero, Walksnail) nejsou s touto variantou kompatibilní.
Akumulátor	1S Li-Po nebo LiHV s konektorem A30 , kapacita 450, 750 nebo 1000 mAh. Pro každou kapacitu je určeno vlastní TPU lůžko.
Nabíječka	Nabíječka pro jednočláňkové Li-Po a LiHV akumulátory s odpovídajícím konektorem.
Počítač	Pro nastavení dronu program Betaflight Configurator a kabel USB-C.

4.2 Volba a připojení akumulátoru

Vyberte TPU lůžko odpovídající kapacitě akumulátoru a nasadte je na spodní stranu rámu. Akumulátor musí v lůžku sedět pevně — volný se za letu odpojí.

- 1 Zkontrolujte, že vrtule jsou nepoškozené a řádně dotažené.
- 2 Zapněte RC soupravu a FPV brýle. Vždy v tomto pořadí — nikdy ne obráceně.
- 3 Vložte **plně nabitý** akumulátor do lůžka a zajistěte jej páskou.
- 4 Připojte konektor A30. Dron krátce zapípá a v obraze se objeví OSD.
- 5 Postavte dron na rovnou plochu a odstupte alespoň dva metry.

*** Před letem vždy vkládejte plně nabitý akumulátor. Let s částečně nabitým akumulátorem vede k hlubokému vybití a trvalému poškození článku.**

4.3 Montáž vrtulí

Vrtule jsou nasazeny na hřídel 1,5 mm a zajištěny šroubem. Každý pár se otáčí opačným směrem.

- 1 **Odpojte akumulátor.**
- 2 Poškozenou vrtuli stáhněte dodaným stahovákem vrtulí. Nikdy netahejte za listy.
- 3 Nasadte novou vrtuli **stejného směru otáčení** a stejného typu jako ostatní.
- 4 Dotáhněte šroub citlivě — přetažením strhnete závit v hřídeli.
- 5 Zkontrolujte, že se vrtule volně otáčí a nedrhne o rám ani o klec.

*** Řídící jednotka je nastavena na konfiguraci props out — vrtule se otáčejí od kamery ven. Zaměníte-li je mezi rameny, dron se při vzletu převrátí.**

4.4 Ochranné klece

Ochranné klece se nasazují na motorové výložníky a zmenšují riziko poškození vrtulí při nárazu. Přidávají hmotnost a mírně zkracují dobu letu.



Dron s nasazenými ochrannými klecemi

- Klece nasazujte vždy s **odpojeným akumulátorem**.
- Po nasazení protočte každou vrtuli rukou a ověřte, že se klece nedotýká.
- Prasklou klec vyměňte — úlomek vtažený do vrtule ji zničí.

5. Zprovoznění

5.1 Připojení k počítači

Nastavení dronu se provádí v programu **Betaflight Configurator**. Dron se připojuje kabelem USB-C k řídicí jednotce.

❖ **Před připojením k počítači vždy sundejte vrtule a odpojte akumulátor.**

- ① Sundejte vrtule.
- ② Připojte dron k počítači kabelem USB-C. Akumulátor nepřipojujte.
- ③ Spusťte Betaflight Configurator a stiskněte *Connect*.
- ④ Než cokoli změníte, uložte si zálohu nastavení: karta *CLI*, příkaz *diff all*, výpis zkopírujte do textového souboru.

Dron je z výroby nastaven výrobcem. Karta *Ports* má nastaven UART1 na vysílač obrazu (IRC Tramp) a UART3 na sériový přijímač; přijímač pracuje v režimu *Serial* (via *UART*) s protokolem *CRSF*.

Identifier	Configuration/MSP	Serial Rx	Telemetry Output	Sensor Input	Peripherals
USB VCP	 115200 ▼	☐	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼
UART1	☐ 115200 ▼	☐	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼	VTX (IRC Tran ▼ AUTO ▼
UART2	☐ 115200 ▼	☐	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼
UART3	☐ 115200 ▼	☒	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼
UART4	☐ 115200 ▼	☐	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼
UART5	☐ 115200 ▼	☐	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼	Disabled ▼ AUTO ▼

Tovární nastavení portů — karta *Ports*

Receiver

Serial (via UART) ▼
Receiver Mode

- The UART for the receiver must be set to 'Serial Rx' (in the Ports tab)
- Select the correct data format from the drop-down, below:

CRSF ▼
Serial Receiver Provider

Nastavení přijímače — karta *Receiver*

5.2 Nastavení vysílače obrazu pro provoz v ČR a EU

✳ **Z výroby je vysílač obrazu nastaven na kanál E4 (5 645 MHz) s výkonem 400 mW. Ani jedno neodpovídá podmínkám platným v České republice. Změňte nastavení dříve, než poprvé připojíte akumulátor mimo uzavřený prostor.**

V České republice smí vysílač obrazu pracovat pouze v pásmu **5 725-5 875 MHz** s vyzářeným výkonem nejvýše **25 mW e.i.r.p.** Následující tabulka uvádí, které kanály z tovární tabulky leží uvnitř povoleného pásma.

Pásmo	Kanály uvnitř 5 725-5 875 MHz	Kanály mimo pásmo
A	A1-A8 (5 725-5 865 MHz)	—
B	B1-B8 (5 733-5 866 MHz)	—
E	—	všechny (5 645-5 705 a 5 885-5 945 MHz)
F	F1-F7 (5 740-5 860 MHz)	F8 (5 880 MHz)
R	R3, R4, R5, R6 (5 732-5 843 MHz)	R1, R2, R7, R8

✳ **Analogový obrazový signál zabírá kolem kanálu široké pásmo. U kanálů ležících těsně u okraje povoleného pásma může část vysílání pásmo přesáhnout. Doporučujeme volit kanály ze středu pásma, například R4 (5 769 MHz), R5 (5 806 MHz) nebo F4 (5 800 MHz).**

► Postup přes Betaflight Configurator

- 1 Sundejte vrtule a připojte dron k počítači kabelem USB-C.
- 2 Připojte akumulátor — bez napájení z akumulátoru vysílač obrazu nekomunikuje.
- 3 Otevřete kartu *Video Transmitter*.
- 4 Nastavte *Band* a *Channel* na některý z povolených kanálů podle tabulky výše.
- 5 Nastavte *Power* na nejnižší dostupnou úroveň, tedy **25 mW**.
- 6 Stiskněte *Save* a ověřte, že se v OSD zobrazuje zvolený kanál a výkon.

► Postup přes nabídku OSD

- 1 S připojeným akumulátorem a zapnutou RC soupravou podržte plyn ve střední poloze, směrovku plně doleva a výškovku plně vpřed. Otevře se nabídka OSD.
- 2 Zvolte položku vysílače obrazu a nastavte pásmo, kanál a výkon.
- 3 Nastavení uložte a nabídku opusťte.

✳ **I nejnižší úroveň 25 mW je výkon na výstupu vysílače. Se ziskem antény může vyzářený výkon limit 25 mW e.i.r.p. přesáhnout. Za dodržení podmínek všeobecného oprávnění odpovídá provozovatel.**

5.3 Spárování přijímače (bind)

Přijímač ExpressLRS na palubě dronu se páruje s vysílacím modulem ExpressLRS ve vaší vysílače. Párování se u ExpressLRS provádí **shodnou bind phrase** nastavenou na obou stranách, nebo klasickým bind postupem.

❖ **Výrobce k tomuto dronu nezveřejnil tovární bind phrase ani bind postup. Nejspolehlivější cestou je nastavit vlastní bind phrase přes Wi-Fi rozhraní přijímače.**

- ① Ve vysílači nastavte v konfigurátoru ExpressLRS vlastní **bind phrase** a nahrajte firmware do vysílacího modulu.
- ② Sundejte vrtule a připojte akumulátor. Nechte dron zapnutý bez spojení; přijímač po několika neúspěšných pokusech o spojení spustí **Wi-Fi režim**.
- ③ Připojte se počítačem nebo telefonem k Wi-Fi síti přijímače a otevřete jeho webový rozhraní.
- ④ Zadejte **stejnou bind phrase** jako ve vysílači a nastavení uložte. Přijímač se restartuje.
- ⑤ Zapněte vysílačku. Spojení se naváže automaticky; v Betaflightu na kartě *Receiver* ověřte, že se ručičky hýbou.

❖ **Nejprve zapínejte vždy vysílačku, teprve potom připojujete akumulátor dronu.**

5.4 Alternativní přijímač

Palubní přijímač ExpressLRS lze podle výrobce vypnout a nahradit externím přijímačem. Deska podporuje protokoly CRSF, SBUS, iBus a Spektrum.

- Externí přijímač s protokolem **CRSF** se připojuje na UART6, přijímač **SBUS** na UART5.
- Palubní přijímač se vypne změnou nastavení portu v konfigurátoru, případně fyzickým odpojením podle schématu zapojení. Tento zásah do desky **není závadou výrobku**.
- Výrobce zveřejňuje pro přepnutí na externí přijímač hotové sady příkazů CLI.

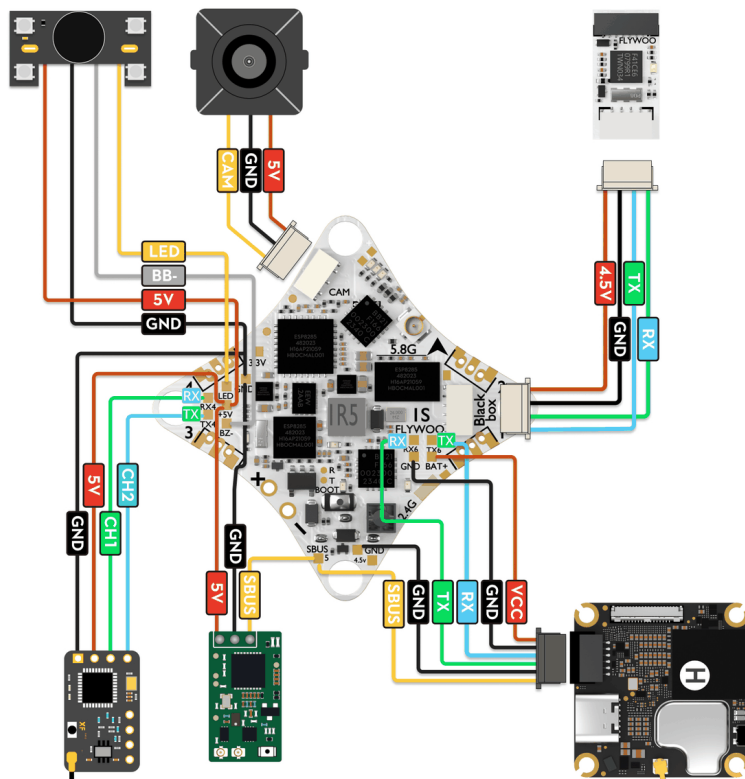


Schéma zapojení řídicí jednotky (údaje uvádí výrobce)

5.5 Kalibrace akcelerometru

Kalibraci provádějte při prvním zprovoznění a po každé havárii, po které dron ve stabilizovaném režimu táhne do strany.

- ① Sundejte vrtule.
- ② Postavte dron na **vodorovnou** plochu ověřenou vodováhou.
- ③ V Betaflight Configuratoru otevřete kartu *Setup* a stiskněte *Calibrate Accelerometer*.
- ④ Během kalibrace dronem nehýbejte.

5.6 Kontrola motorů a vrtulí

❖ **Tuto kontrolu provádějte výhradně se sundanými vrtulemi.**

- ① Připojte akumulátor a otevřete kartu *Motors*.
- ② Potvrďte bezpečnostní upozornění a postupně roztočte každý motor na nejnižší otáčky.

- ③ Ověřte pořadí motorů podle schématu v konfigurátoru a **směr otáčení** — musí odpovídat konfiguraci props out.
- ④ Otáčí-li se motor opačně, obraťte jeho směr na kartě *Motors* v části *ESC/Motor Features*.
- ⑤ Poslouchejte, zda některý motor nedrhne nebo nechrástí — ložisko s vůlí vyměňte.

5.7 Arm, Disarm a failsafe

Arm (zapnutí motorů) a **Disarm** (vypnutí motorů) jsou z výroby přiřazeny přepínači na kanálu AUX1. Druhý přepínač na kanálu AUX2 přepíná letový režim.

- Dron nelze zapnout (Arm), pokud je plyn nad minimem, není navázáno spojení s vysílačkou, nebo probíhá kalibrace. Důvod zablokování zobrazí OSD i karta *Setup*.
- Motory vypínejte (Disarm) **okamžitě po přistání** a před tím, než se k dronu přiblížíte.
- V nouzi vypněte motory přepínačem Disarm — dron spadne, ale vrtule se zastaví.

Failsafe

Failsafe je chování dronu při ztrátě spojení s vysílačkou. Z výroby je nastaveno na **okamžité vypnutí motorů** (procedura *Drop*) po krátké prodlevě — dron při ztrátě signálu spadne k zemi místo nekontrolovaného odletu.

*** Funkci failsafe vyzkoušejte před prvním letem: se sundanými vrtulemi a připojeným akumulátorem vypněte vysílačku a ověřte, že dron přejde do stavu Disarm.**

5.8 Aktualizace firmwaru

Firmware řídící jednotky, regulátorů otáček a přijímače lze aktualizovat. Aktualizaci provádějte pouze tehdy, řešíte-li konkrétní problém — nová verze může změnit chování dronu a vyžádá si nové nastavení.

- Před aktualizací si **vždy uložte** zálohu nastavení příkazem *diff all* na kartě *CLI*.
- Cíl firmwaru řídící jednotky je **FLYWOOF405S_AIO**. Nahrání firmwaru pro jinou desku řídící jednotku znefunkční.
- Výrobce zveřejňuje pro tento dron **tovární konfigurační soubor CLI**. Po aktualizaci jím obnovíte původní nastavení.
- Firmware přijímače ExpressLRS se aktualizuje přes jeho Wi-Fi rozhraní nebo přes sériový port.

6. Let

6.1 Předletová kontrola

	Kontrolní bod
☐	Vrtule nejsou prasklé, jsou dotažené a nasazené ve správném směru otáčení.
☐	Ochranné klece, pokud je používáte, jsou celé a nedrhnou o vrtule.
☐	Motory se volně otáčejí, ložiska nemají vůli, na hřídeli není namotaná tráva.
☐	Rám není prasklý, šrouby jsou dotažené, kabely nejsou prodřené.
☐	Anténa vysílače obrazu je připojená a nepoškozená.
☐	Akumulátor je plně nabitý , nepoškozený, pevně usazený v lůžku.
☐	Kanál a výkon vysílače obrazu odpovídají kapitole 5.2.
☐	RC souprava a FPV brýle jsou zapnuté, akumulátory v nich nabitě.
☐	Registrační číslo provozovatele je na dronu čitelné.
☐	Místo letu není v zakázané geografické zóně, v okolí nejsou nezapojené osoby.
☐	Při letu s FPV brýlemi je přítomen pozorovatel.

6.2 Vzlet a základní ovládání

První lety proveďte na volném prostranství bez překážek a bez lidí, ideálně ve stabilizovaném režimu.

- ① Postavte dron na rovnou plochu kamerou od sebe a odstupte nejméně dva metry.
- ② Zapněte motory přepínačem Arm.
- ③ Plynule přidejte plyn a nechte dron vystoupat do výšky asi jednoho metru.
- ④ Vyzkoušejte reakce na všechny čtyři osy a ověřte, že dron nezatáčí ani netáhne sám od sebe. Táhne-li, přistaňte a proveďte kalibraci akcelerometru podle kapitoly 5.5.
- ⑤ Létejte zpočátku pomalu a nízko, dokud si nezvyknete na citlivost řízení.

*** Dron nemá GPS ani barometr. Nedrží výšku ani pozici sám — při puštění plynu klesá.**

6.3 Sledování napětí a ukončení letu

Napětí akumulátoru sledujte v OSD po celý let. Jednočlánkový akumulátor má malou kapacitní rezervu a napětí ke konci letu klesá rychle.

- Let ukončete, jakmile napětí pod zátěží klesne k **3,5 V**. Dále už neletíte.
- Po ubrání plynu napětí opět stoupne — to není důvod pokračovat v letu.
- Přistaňte, vypněte motory (Disarm) a **ihned odpojte akumulátor**.

- Prahovou hodnotu výstrahy v OSD si můžete upravit v Betaflightu na kartě *Power & Battery*.

6.4 Dohledání dronu po havárii

- Zapamatujte si poslední obraz z kamery a směr, kterým dron mizel — bývá to spolehlivější vodítko než odhad vzdálenosti.
- Nechte akumulátor připojený jen po nezbytnou dobu. Zaklíněná vrtule zablokuje motor, ten se přehřeje a může zapálit trávu.
- Je-li dron v dosahu vysílačky, krátce zapněte motory (Arm) — zvuk motorů pomůže s dohledáním. Nejste-li si jisti, kde dron leží, motory nezapínejte.
- Po nalezení akumulátor odpojte dříve, než se dronu dotknete.

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Po každém letu

- Odpojte akumulátor a nechte jej vychladnout.
- Odstraňte trávu a nečistoty namotané na hřídelích motorů.
- Zkontrolujte vrtule proti světlu — vlasové praskliny bývají špatně vidět.
- Zkontrolujte dotažení šroubů motorů a celistvost rámu.
- Prohlédněte kabely a konektor akumulátoru, zda nejsou prodřené nebo natavené.

7.2 Výměna vrtulí a ochranných klecí

Postup výměny vrtulí je popsán v kapitole 4.3, nasazení ochranných klecí v kapitole 4.4. Vrtule vyměňujte vždy po havárii, i když se poškození nezdá vážné — prasklá vrtule se za letu rozpadne a vyvolá vibrace, které naruší řízení.

7.3 Výměna motoru

Motory jsou k desce připojeny konektorem JST 1.25, není tedy nutné pájet.

- ① Odpojte akumulátor a sundejte vrtuli z vyměňovaného motoru.
- ② Uvolněte šrouby motoru z výložníku rámu.
- ③ Odpojte konektor motoru od řídicí jednotky.
- ④ Nasaďte nový motor **stejného typu a stejné otáčkové konstanty** — pro Firefly18 ROBO 1002 19800KV, pro Firefly16 ROBO 1002 23500KV.
- ⑤ Dotáhněte šrouby, připojte konektor a se sundanými vrtulemi ověřte směr otáčení podle kapitoly 5.6.

❖ **Míchání motorů s různou otáčkovou konstantou na jednom dronu způsobí nestabilní let.**

7.4 Skladování

- Akumulátory skladujte odděleně od dronu, nabitě na **3,8 V** na článek, v suchu při 15–25 °C.
- Dron skladujte v suchu, bez připojeného akumulátoru.
- Před delším odstavením sundejte vrtule — snížíte riziko jejich deformace.
- Po delším odstavení proveďte celou předletovou kontrolu podle kapitoly 6.1.

7.5 Řešení potíží

Problém	Možná příčina	Řešení
Dron nelze zapnout (Arm)	Plyn není na minimu; není spojení s vysílačkou; dron není ve vodorovné poloze	Přečtěte důvod v OSD nebo na kartě <i>Setup</i> a odstraňte jej
Není spojení s vysílačkou	Přijímač není spárován; odlišná bind phrase	Zopakujte párování podle kapitoly 5.3
V brýlích není obraz	Odlišný kanál v brýlích a v dronu; vypnutý vysílač obrazu přepínačem <i>USER2</i>	Srovnejte pásmo a kanál; zapněte vysílač obrazu
Obraz je zrnitý nebo krátký dosah	Nízký vysílací výkon; poškozená nebo odpojená anténa; překážka mezi dronem a brýlemi	Zkontrolujte anténu; létejte v přímé viditelnosti
Dron se po vzletu převrátí	Zaměněné vrtule mezi rameny; opačný směr otáčení motoru	Zkontrolujte směr otáčení podle kapitoly 5.6
Dron táhne do strany	Nezkalibrovaný akcelerometr; poškozená vrtule	Provedte kalibraci podle kapitoly 5.5; vyměňte vrtule
Silné vibrace v obraze	Prasklá vrtule; vůle v ložisku motoru; povolené šrouby	Vyměňte vrtuli, zkontrolujte motory a dotáhněte šrouby
Krátká doba letu	Opatřebený nebo studený akumulátor; nasazené ochranné klece	Použijte nový akumulátor; před letem jej zahřejte na pokojovou teplotu
Motor se přehřívá	Zaklíněná vrtule; poškozené ložisko; příliš velká vrtule	Odstraňte nečistoty; vyměňte motor podle kapitoly 7.3

8. Informace pro trh EU a České republiky

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@rotorاما.cz
Telefon	+420 252 252 098
Web	www.rotorاما.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@rotorاما.cz.
- **Identifikace výrobku:** označení typu (Firefly16 / 18 1S Nano Baby V3 Analog) je uvedeno na obalu a v tomto návodu; kód výrobce Firefly18 je FW19004358.

8.3 Likvidace elektrozařízení a baterií



- Symbol přeškrtnuté popelnice na výrobku, jeho obalu nebo v dokumentaci znamená, že výrobek po skončení životnosti **nesmí být odstraněn spolu se směsným komunálním odpadem**.
- Odevzdejte jej na místě zpětného odběru elektrozařízení – ve sběrném dvoře, na místě zpětného odběru kolektivního systému, nebo u prodejce při nákupu nového obdobného výrobku. Zpětný odběr je pro koncového uživatele bezplatný.
- Dron je dodáván **bez akumulátoru**. Použité akumulátory odevzdávejte odděleně na místech zpětného odběru baterií — nevhazujte je do směsného odpadu ani do ohně.
- Povinnosti podle zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, plní dovozce prostřednictvím kolektivního systému zpětného odběru.
- Řádnou likvidací pomáháte předcházet negativním dopadům na životní prostředí a lidské zdraví a přispíváte k opětovnému využití druhotných surovin.

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

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 výrobce (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.