F411 15A AIO

DarwinFPV 15A 1-3S F411 Ultralight/Whoop AIO
Řídicí jednotka (FC) s regulátory otáček (ESC) 4v1



Před montáží a prvním zapojením si pozorně přečtěte celý návod. Deska je určena k zabudování do dronu a vyžaduje pájení.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.cz · info@rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Obecné zásady

1.2 Napájení a akumulátory Li-Po

1.3 Pájení a montáž

1.4 Provoz dronu a právní předpisy

2. Popis výrobku

2.1 K čemu deska slouží

2.2 Obsah balení

2.3 Technické údaje

2.4 Pohled na desku

3. Montáž a zapojení

3.1 Schéma zapojení

3.2 Napájení a kondenzátor

3.3 Motory

3.4 Přijímač

3.5 Kamera a vysílač obrazu (VTX)

3.6 LED pásek a bzučák

3.7 Další plošky (RSSI, CRT, S5)

3.8 Upevnění do rámu

4. Zprovoznění v Betaflightu

4.1 Připojení k počítači

4.2 Nastavení přijímače

4.3 Kontrola motorů a směru otáčení

4.4 Arm, Disarm a failsafe

4.5 Hlídání napětí akumulátoru

5. Firmware

5.1 Firmware řídicí jednotky

5.2 Firmware regulátorů (ESC)

6. Před prvním letem

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba

7.2 Řešení potíží

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozce a odpovědná osoba v EU

8.2 Shoda výrobku

8.3 Likvidace elektrozařízení

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Obecné zásady

Deska DarwinFPV F411 15A AIO je elektronická součástka určená k zabudování do malého multikoptéry (dronu). Montáž vyžaduje zkušenost s pájením a se zapojováním elektroniky FPV dronů. Pokud si nejste jisti, svěřte montáž zkušenému modeláři.

- Výrobek není hračka a není určen dětem.
- Při práci na dronu – zapojování, nastavování i ladění – mějte **vždy sundané vrtule**. Motory se mohou nečekaně roztočit.
- Desku nikdy nenapájejte, dokud jste nezkontrolovali, že mezi plošky + a − ani mezi jinými sousedními ploškami nevznikl zkrat (cínový můstek, odstřižený drátek).
- Nepřekračujte povolený rozsah vstupního napětí a proudu uvedený v kapitole 2.3.
- Desku chraňte před vlhkostí, vodou, prachem a kovovými předměty. Mokrou nebo poškozenou desku nepřipojujte k akumulátoru.
- Během provozu se regulátory otáček (ESC) i stabilizátor napětí (BEC) zahřívají. Po letu se jich nedotýkejte, dokud nevychladnou.

1.2 Napájení a akumulátory Li-Po

Deska se napájí z akumulátoru Li-Po (případně LiHV) se 1 až 3 články (1–3S). Akumulátor není součástí balení.

- Akumulátory Li-Po nabíjejte jen nabíječem k tomu určeným, pod dohledem a na nehořlavé podložce. Nabitý akumulátor nenechávejte bez dozoru.
- Mechanicky poškozený, nafouklý nebo přehřátý akumulátor již nepoužívejte a odevzdejte jej k ekologické likvidaci.
- Akumulátor nevybíjejte pod 3,5 V na článek, skladujte jej s napětím 3,8 V na článek (podrobně v kapitole 4.5).
- Při připojování akumulátoru vždy kontrolujte polaritu. Přepólování desku nevratně zničí.

1.3 Pájení a montáž

- Pájejte v dobře větraném prostoru, používejte stojánek a ochranné brýle.
- Pájecí plošky jsou malé. Používejte jemný hrot a pájku přiměřeně – přehřátím se ploška může odloupnout od desky.
- Napájecí vodiče pájejte dostatečně velkou teplotou a množstvím cínu, aby spoj byl lesklý a pevný.
- Po pájení desku očistěte od zbytků tavidla a pod lupou zkontrolujte každý spoj.

- Odloupnutá ploška nebo jiné mechanické poškození desky vzniklé při montáži není vadou výrobku.

1.4 Provoz dronu a právní předpisy

Dron postavený s touto deskou je bezpilotní letadlo. Jeho provoz upravují nařízení (EU) 2019/945 a 2019/947, která 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. Provozujete-li dron v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém letíte. V České republice informace poskytuje Úřad pro civilní letectví (www.caa.gov.cz).

※ Za stavbu, nastavení a bezpečný provoz dronu odpovídá ten, kdo ho postavil a provozuje.

2. Popis výrobku

2.1 K čemu deska slouží

DarwinFPV 15A 1-3S F411 AIO (all-in-one) spojuje na jedné desce **řídicí jednotku (FC)** s procesorem STM32F411, gyroskopem a obvodem OSD a **čtyři regulátory otáček (ESC)** 15 A s firmwarem BLHeli_S. Je určena pro lehké drony a whoopy napájené akumulátorem 1–3S. Kondenzátor na napájecím vstupu je z výroby připájený.

Na desce je stabilizátor napětí (BEC) 5 V pro napájení přijímače, kamery, vysílače obrazu, LED a bzučáku a dva hardwarové sériové porty UART. Podle výrobce lze k desce připojit analogový i digitální vysílač obrazu.

2.2 Obsah balení

Počet	Položka
1×	deska DarwinFPV 15A 1-3S F411 AIO (s připájeným kondenzátorem)
5×	konektor pro motor (SH1,25, zásuvka)
1×	napájecí kabel (20 AWG, 70 mm)
1×	konektor XT30
5×	tlumicí pryžová průchodka (soft mount) M2 × 6,6

Součástí balení nejsou: motory, přijímač, kamera, vysílač obrazu, akumulátor, rám, vrtule a kabel USB.



Deska a příslušenství v balení (ilustrační foto výrobce)

2.3 Technické údaje

▶ Regulátory otáček (ESC)

Vstupní napětí	3,0–13,5 V DC (1–3S Li-Po)
Trvalý proud	15 A
Špičkový proud	17 A
Procesor ESC	EFM8BB21F16G, 48 MHz
Protokol	DShot / Oneshot / Multishot
Firmware	BLHeli_S, cíl S-H-50
Výstup BEC z ESC	ne
Telemetrie ESC	ne
Proudové čidlo	ne

▶ Řídicí jednotka (FC)

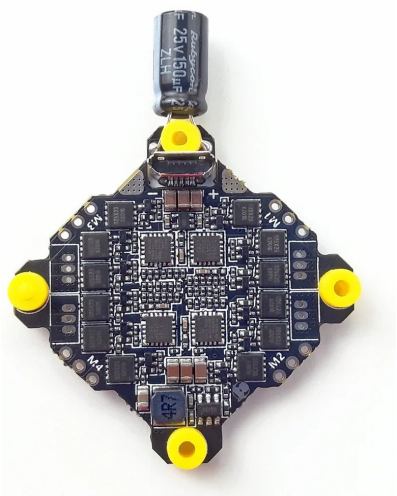
Procesor	STM32F411CEU6, 100 MHz
Gyroskop (IMU)	MPU6000 (SPI)
OSD	AT7456E
Barometr	ne
Blackbox	ne
Sériové porty	2× UART (UART1, UART2)
Vstup SBUS	vestavěný invertor na UART1-RX
Softserial	1× (ploška S5)
Napájecí napětí	3,0–13,5 V DC (1–3S Li-Po)
BEC 5 V	2 A trvale (max. 2,5 A)
Stabilizátor 3,3 V (LDO)	max. 200 mA
Měření napětí akumulátoru	dělič 1:10 (scale 110)
Cíl Betaflight	MATEKF411
Hmotnost	5,4 g (deska s kondenzátorem, podle fotografie výrobce)
Upevnění	rozteč otvorů 25,5 × 25,5 mm, šrouby M2

2.4 Pohled na desku

Na horní straně jsou procesor, gyroskop, obvod OSD a pájecí plošky pro periferie. Na spodní straně jsou regulátory otáček s ploškami motorů M1–M4 a konektor USB. Kondenzátor je připájen na napájecí plošky + a −.



Horní strana desky (řídicí jednotka)



Spodní strana desky (regulátory otáček, plošky M1–M4, konektor USB)

3. Montáž a zapojení

3.1 Schéma zapojení

Obrázek níže je schéma zapojení od výrobce. Ukazuje připojení motorů, kamery, vysílače obrazu, přijímače SBUS, LED pásku a bzučáku. Před pájením si vždy ověřte popisky plošek přímo na desce.

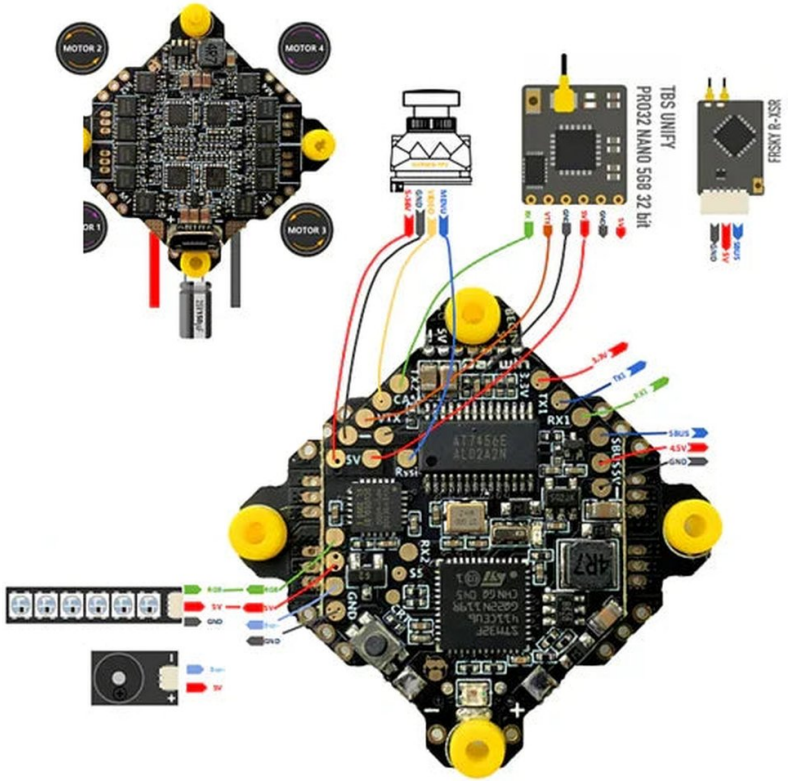


Schéma zapojení (podklad výrobce; popisky plošek jsou anglicky, tak jak jsou na desce)

3.2 Napájení a kondenzátor

① Na napájecí plošky **+** a **−** připájejte přiložený napájecí kabel. Červený vodič patří na +, černý na −.

② Na druhý konec kabelu připájejte přiložený konektor XT30, nebo jiný konektor odpovídající vašemu akumulátoru. Spoje zaizolujte smršťovací bužírkou.

③ Kondenzátor je z výroby připájený. Neodstraňujte ho – tlumí napěťové špičky, které vznikají při práci regulátorů, a chrání tím elektroniku dronu.

④ Před prvním připojením akumulátoru změřte multimetrem, že mezi + a − není zkrat.

3.3 Motory

Výstupy regulátorů jsou na spodní straně desky označeny **M1–M4**. Rozmístění motorů odpovídá schématu výrobce (Motor 1 až Motor 4) a výchozímu rozložení quad X v Betaflightu.

- Motory s konektorem připojíte přes přiložené zásuvky SH1,25, které se připájejí na plošky motoru. Motory bez konektoru připájejte přímo na plošky.
- Pořadí tří vodičů motoru určuje směr otáčení. Směr se dá později změnit v programu (kapitola 4.3), není nutné přepájet.
- Vodiče motorů veďte tak, aby se nemohly dostat do vrtulí ani se odírat o rám.

3.4 Přijímač

Přijímač se signálem **SBUS** připojte na plošku **SBUS** a k ní příslušné plošky napájení a GND podle schématu. Vstup SBUS je napojen na UART1-RX přes vestavěný invertor, takže není nutné nic přepájet.

Sériový přijímač (např. CRSF / ExpressLRS) připojte na plošky **RX1** a **TX1** (TX přijímače na RX1, RX přijímače na TX1) a napájení podle požadavků přijímače: ploška **3,3V** (max. 200 mA) nebo **5V**.

※ Napájecí napětí přijímače si vždy ověřte v jeho návodu. Přijímač na 3,3 V připojený k 5 V se zničí.

3.5 Kamera a vysílač obrazu (VTX)

- **Analogová kamera:** video na plošku **CAM**, napájení na **5V** a **−** (GND).
- **Analogový vysílač obrazu:** video na plošku **VTX**, napájení na **5V** a GND. Ovládací vodič VTX (např. SmartAudio) připojte na **TX2**; v záloze konfigurace výrobce je UART2 nastaven pro SmartAudio.
- OSD (údaje v obraze) zajišťuje obvod AT7456E, funguje s analogovým obrazem.
- Digitální vysílač obrazu lze podle výrobce také připojit. Vždy ověřte, že jeho odběr nepřekročí výkon BEC 5 V (2 A trvale, max. 2,5 A) – jinak jej napájejte z jiného zdroje podle jeho návodu.

※ Vysílač obrazu nikdy nezapínejte bez připojené antény – může se poškodit.

3.6 LED pásek a bzučák

- **Adresovatelný LED pásek:** datový vodič na plošku **RGB**, napájení na **5V** a **GND**. Funkce LED_STRIP je v záloze konfigurace výrobce zapnutá.
- **Bzučák:** záporný vodič na plošku **Buz−**, kladný na **5V**.

3.7 Další plošky (RSSI, CRT, S5)

Některé plošky mají podle výrobce další funkce, které lze využít po úpravě konfigurace:

Ploška	Funkce podle výrobce
RSSI	pin PA0 (TIM5_CH1); lze jej přemapovat na softserial nebo ovládání kamery (Camera Control) příkazem v CLI: *resource camera_control A00*
CRT	vstup signálu externího proudového čidla (max. 3,3 V)
S5	pin PB3; lze jej přemapovat na softserial, např. pro telemetrii SmartPort

3.8 Upevnění do rámu

- Do montážních otvorů vložte přiložené pryžové průchodky (soft mount). Tlumí vibrace a chrání gyroskop.
- Šrouby M2 dotahujte jen lehce, aby se průchodky nezdeformovaly a deska nebyla v rámu napnutá.
- Desku orientujte podle schématu výrobce (polohy Motor 1–4 odpovídají výchozímu rozložení Betaflightu). Pokud ji natočíte jinak, nastavte natočení v Betaflightu (*Configuration → Board and Sensor Alignment*).
- Dbejte, aby se spodní strana desky s regulátory nedotýkala karbonového rámu – karbon je vodivý.

4. Zprovoznění v Betaflightu

4.1 Připojení k počítači

① Nainstalujte aktuální program **Betaflight Configurator** (betaflight.com).

② Sundejte vrtule. Desku připojte k počítači kabelem USB do konektoru na spodní straně desky.

③ V programu zvolte sériový port a klikněte na *Connect*.

④ Na kartě *Setup* zkontrolujte, že se model v programu pohybuje stejně jako dron v ruce. Na rovné podložce proveďte *Calibrate Accelerometer*.

Napájení z USB stačí pro nastavování řídicí jednotky. Regulátory, motory a vysílač obrazu se rozběhnou až po připojení akumulátoru.

4.2 Nastavení přijímače

- V záloze konfigurace výrobce je na UART1 nastaven **Serial RX** a protokol **SBUS**.
- Pro sériový přijímač (CRSF / ExpressLRS) ponechte na kartě *Ports* Serial RX na UART1 a na kartě *Receiver* zvolte odpovídající protokol.
- Na kartě *Receiver* zkontrolujte, že se kanály pohybují správně podle pák vysílačky a že pořadí kanálů odpovídá vaší vysílačce.

4.3 Kontrola motorů a směru otáčení

❇ Vrtule musí být při této kontrole sundané!

① Připojte akumulátor a desku k počítači.

② Na kartě *Motors* potvrďte bezpečnostní upozornění a postupně roztočte jednotlivé motory.

③ Ověřte, že se roztáčí ten motor, který odpovídá číslu v programu, a že se točí správným směrem podle obrázku v Betaflightu.

④ Nesprávný směr otáčení změníte v nástroji pro konfiguraci ESC nebo prohozením dvou vodičů motoru.

Regulátory komunikují s řídicí jednotkou protokolem DShot. V záloze konfigurace výrobce je nastaven DShot300.

4.4 Arm, Disarm a failsafe

- Na kartě *Modes* přiřaďte funkci **Arm** (zapnutí motorů) samostatnému dvoupolohovému přepínači na vysílačce. Vypnutí motorů (**Disarm**) se provádí tímtéž přepínačem.
- Doporučujeme přiřadit také bezpečnostní režimy, např. *Beeper* pro hledání dronu (vyžaduje připojený bzučák).
- Na kartě *Failsafe* zkontrolujte chování při ztrátě signálu. Funkčnost failsafe ověřte bez vrtulí: po zapnutí Arm vypněte vysílačku – motory se musí zastavit.

- Dron s vrtulemi zapínejte (Arm) jen na zemi a v bezpečné vzdálenosti od osob.

4.5 Hlídání napětí akumulátoru

Deska měří napětí akumulátoru (dělič 1:10, v Betaflightu *scale 110*). Na kartě *Power & Battery* porovnejte zobrazené napětí s multimetrem. Napětí si zobrazte v OSD a let ukončete nejpozději při níže uvedené hodnotě.

Stav	na článek	1S	2S	3S
plně nabito Li-Po	4,20 V	4,20 V	8,40 V	12,6 V
plně nabito LiHV	4,35 V	4,35 V	8,70 V	13,05 V
ukončit let	3,5 V	3,5 V	7,0 V	10,5 V
skladování	3,8 V	3,8 V	7,6 V	11,4 V

Deska měří jen napětí, proudové čidlo nemá. Přesto lze k plošce CRT připojit externí proudové čidlo (kapitola 3.7).

5. Firmware

5.1 Firmware řídicí jednotky

Řídicí jednotka je dodávána s firmwarem **Betaflight**. Výrobce uvádí cíl **MATEKF411**; záloha konfigurace (CLI), kterou výrobce nabízí ke stažení, nese označení desky **DARWINF411**. Soubor firmwaru i zálohu konfigurace najdete v sekci *Support* na produktové stránce výrobce (darwinfpv.com).

① Před aktualizací si v záložce *CLI* uložte zálohu nastavení příkazem *diff all*.

② V Betaflight Configuratoru otevřete kartu *Firmware Flasher*, zvolte cíl desky a nahrajte firmware. Deska se do režimu nahrávání (DFU) přepne sama.

③ Po aktualizaci obnovte zálohu konfigurace výrobce nebo vlastní zálohu a nastavení zkontrolujte.

※ Během nahrávání firmwaru desku neodpojujte. Nevhodný cíl nebo přerušené nahrávání může vést k nefunkčním výstupům.

5.2 Firmware regulátorů (ESC)

Regulátory používají firmware **BLHeli_S**, cíl **S-H-50**. Soubor firmwaru ESC výrobce nabízí rovněž na produktové stránce. Nastavení a aktualizaci regulátorů provedete přes řídicí jednotku (passthrough) v konfigurátoru pro BLHeli_S. Aktualizaci regulátorů provádějte jen tehdy, je-li to nutné, a vždy bez vrtulí.

6. Před prvním letem

- Zkontrolujte všechny pájené spoje, zejména napájecí plošky a vodiče motorů.
- Ověřte směr otáčení motorů (kapitola 4.3) a že vrtule jsou nasazené podle směru otáčení.
- Ověřte funkci Arm / Disarm a failsafe (kapitola 4.4).
- Vložte **plně nabitý** akumulátor a zkontrolujte, že napětí zobrazené v OSD odpovídá skutečnosti.
- Při prvním připojení akumulátoru s osazenou elektronikou doporučujeme použít ochranu proti zkratu (tzv. smoke stopper).
- První let proveďte na volném prostranství, mimo osoby a překážky, a sledujte teplotu regulátorů a motorů po přistání.

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba

- Po každé havárii zkontrolujte desku, kondenzátor a pájené spoje. Uvolněný kondenzátor znovu připájejte.
- Desku udržujte čistou a suchou. Nečistoty odstraňte měkkým štětcem, případně isopropylalkoholem.
- Pravidelně kontrolujte pryžové průchodky; ztvrdlé nebo roztržené vyměňte.
- Mezi lety odpojujte akumulátor.

7.2 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Počítač desku nerozpozná	Použijte datový kabel USB (ne jen nabíjecí) a jiný port. Nainstalujte ovladače z Betaflight Configuratoru.
Motory se netočí	Je připojen akumulátor? Zkontrolujte protokol DShot na kartě *Configuration*. Je-li zapnutý obousměrný DShot a firmware ESC ho nepodporuje, vypněte jej.
Dron nelze zapnout (Arm)	Na kartě *Setup* zjistěte důvod blokování (Arming disable flags), např. páka plynu není dole nebo není signál z přijímače.
Přijímač nekomunikuje	Zkontrolujte UART, protokol a zapojení TX/RX (kříženě). U SBUS použijte plošku SBUS.
Chybí OSD v obraze	Zkontrolujte, že video vede z kamery na CAM a z VTX na VTX, a nastavení OSD (PAL/NTSC).
Napětí v OSD nesouhlasí	Na kartě *Power & Battery* upravte měřítko podle multimetru.
Dron se po vzletu převrací	Nesprávné pořadí nebo směr motorů, opačně nasazené vrtule, chybné natočení desky.

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@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Web	www.rotorama.cz

8.2 Shoda výrobku

CE

- 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:** označení typu (DarwinFPV 15A 1-3S F411 AIO) je uvedeno na obalu výrobku, deska nese potisk výrobce. Verzi firmwaru řídicí jednotky zjistíte v programu Betaflight Configurator.

8.3 Likvidace elektrozařízení



- 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.
- 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.

- 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).
- Reklamaci 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.