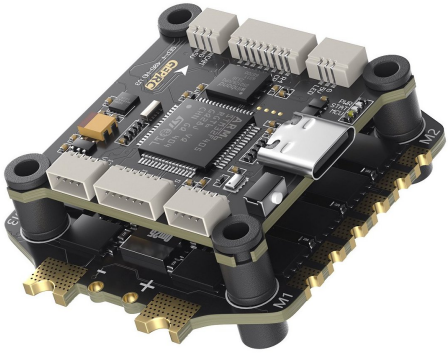
ROTORAMA

TAKER F405 BLS 60A V2

Stack řídicí jednotky a regulátoru otáček
GEP-F405-HD V3 + TAKER H60_BLS 60A 4IN1 ESC



Před montáží a prvním připojením akumulátoru si pozorně přečtěte celý návod. Pájení a zapojování provádějte vždy s odpojeným akumulátorem.

Rotorama, s.r.o. · www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

1.2 Akumulátory Li-Po

1.3 Zkoušky motorů a rotující vrtule

2. Popis výrobku

2.1 Obsah balení

2.2 Řídicí jednotka GEP-F405-HD V3

2.3 Regulátor otáček TAKER H60_BLS 60A 4IN1 ESC

3. Montáž a napájení

3.1 Mechanická montáž

3.2 Napájení a kondenzátor

3.3 Regulátor otáček a motory

4. Zapojení periferií

4.1 Přijímač

4.2 Digitální vysílač obrazu DJI / Caddx Vista

4.3 Analogový vysílač obrazu

4.4 Kamera, LED, bzučák a GPS

5. Nastavení v Betaflightu

5.1 Připojení k počítači a firmware

5.2 Nastavení portů a přijímače

5.3 Regulátor otáček

5.4 Kontrola před prvním letem

6. Provoz sestaveného dronu

6.1 Rozhodné je právo země, ve které létáte

6.2 Základní pravidla v ČR

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 Než začnete

Stack GEPRC TAKER F405 BLS 60A V2 je elektronická sestava řídicí jednotky (FC) a čtyřnásobného regulátoru otáček (ESC) určená k vestavbě do FPV dronu. Montáž vyžaduje pájení a základní znalosti elektroniky a programu Betaflight. Před montáží si přečtěte celý návod a návody ke všem dalším dílům, které budete připojovat (motory, přijímač, vysílač obrazu, kamera, GPS).

- Výrobek není hračka. Není určen dětem a osobám bez zkušeností s elektronikou a s provozem dronů.
- Veškeré pájení a zapojování provádějte **vždy s odpojeným akumulátorem** a odpojeným kabelem USB.
- Dodržujte vstupní napětí **3–6S Li-Po**. Vyšší napětí stack nevratně poškodí.
- Před prvním připojením akumulátoru zkontrolujte multimetrem, že mezi kladným a záporným napájecím vodičem není zkrat a že je dodržena polarita. Doporučujeme první připojení přes omezovač proudu (tzv. smoke stopper).
- Desky chraňte před vlhkostí a vodivým uhlíkovým prachem; uhlíkový rám se nesmí dotýkat desek ani pájecích plošek.

1.2 Akumulátory Li-Po

Stack se napájí z akumulátoru Li-Po se 3 až 6 články zapojenými v sérii, který není součástí balení. Řiďte se těmito hodnotami:

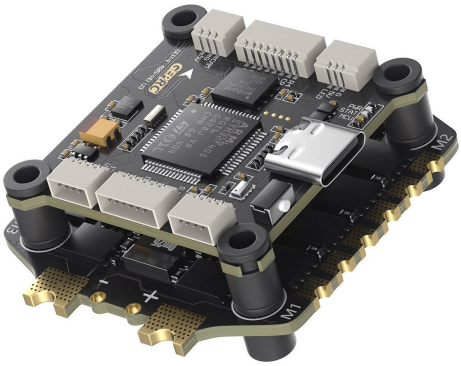
Stav	3S	4S	5S	6S
Plně nabito (4,20 V/čl.)	12,6 V	16,8 V	21,0 V	25,2 V
Ukončit let (3,5 V/čl.)	10,5 V	14,0 V	17,5 V	21,0 V
Skladování (3,8 V/čl.)	11,4 V	15,2 V	19,0 V	22,8 V

- Akumulátory nabíjejte pouze nabíječkou určenou pro Li-Po, pod dohledem a na nehořlavé podložce.
- Poškozený, nafouklý nebo přehřátý akumulátor nepoužívejte a nenabíjejte.
- Po letu nebo zkoušce akumulátor vždy odpojte. Akumulátor připojený k dronu bez dohledu je nebezpečný.

1.3 Zkoušky motorů a rotující vrtule

- Při nastavování a zkouškách motorů (karta *Motors* v Betaflightu) mějte **vždy sundané vrtule**.
- Při práci s dronem s nasazenými vrtulemi počítejte s tím, že se motory mohou kdykoli roztočit – například po připojení akumulátoru nebo po chybném nastavení přepínače Arm (zapnutí motorů).
- Regulátor a motory se při provozu zahřívají – po letu se nedotýkejte horkých součástí.

2. Popis výrobku



Stack GEPRC TAKER F405 BLS 60A V2 – řídicí jednotka nad regulátorem otáček

2.1 Obsah balení

1×	Řídicí jednotka GEP-F405-HD V3
1×	Regulátor otáček TAKER H60_BLS 60A 4IN1 ESC
1×	Kondenzátor
1×	Propojovací kabel pro DJI Air Unit
1×	Propojovací kabel řídicí jednotky (FC – ESC)
1×	Napájecí kabel s konektorem XT60
4×	Šroub M3 × 30
4×	Šroub M3 × 25
8×	Nylonová matice
8×	Silikonová tlumicí průchodka
2×	Silikonový kabel SH1.0, 4pinový
1×	Kabel pro připojení kamery

※ Součástí balení **nejsou** akumulátor, motory, vrtule, přijímač, vysílač obrazu, kamera, modul GPS, bzučák ani LED.

2.2 Řídicí jednotka GEP-F405-HD V3

Parametr	Hodnota
Procesor (MCU)	STM32F405
Gyroskop (IMU)	ICM42688-P (SPI)
Paměť blackbox	16M, na desce
Barometr	BMP280
OSD	Betaflight OSD, čip AT7456E
BEC	5 V / 3 A a 12 V / 2,5 A (dva nezávislé výstupy)
Vstupní napětí	3–6S Li-Po
UART	6
Výstupy pro motory	M1–M6
Konektor USB	USB-C
Filtrace napájení	integrovaný LC filtr
Vysílač obrazu DJI	přímé připojení konektorem
Firmware – cíl (target)	GEPRCF405
Rozměry	37,2 × 37,2 mm
Montážní otvory	30,5 × 30,5 mm; otvor ⌀ 4 mm, se silikonovou průchodkou ⌀ 3 mm (M3)
Hmotnost	7,3 g

2.3 Regulátor otáček TAKER H60_BLS 60A 4IN1 ESC

Parametr	Hodnota
Vstupní napětí	3–6S Li-Po
Trvalý proud	60 A
Špičkový proud	65 A (5 s)
Senzor proudu	ano
Protokol	DShot 150 / 300 / 600
Firmware	BLHeli_S, cíl (target) B_X_30
Rozměry	42 × 45,7 mm
Montážní otvory	30,5 × 30,5 mm; otvor ⌀ 4 mm, se silikonovou průchodkou ⌀ 3 mm (M3)
Hmotnost	14,9 g

※ Údaje pocházejí z dokumentace a produktové stránky výrobce GEPRC. Verze firmwaru se liší podle výrobní dávky.

3. Montáž a napájení

3.1 Mechanická montáž

Řídicí jednotka i regulátor mají montážní rozteč 30,5 × 30,5 mm. Do montážních otvorů ⌀ 4 mm vložte silikonové tlumicí průchodky z balení – otvor se tím zmenší na ⌀ 3 mm pro šrouby M3. Průchodky tlumí vibrace, aby gyroskop pracoval stabilně.

① Podle výšky rámu zvolte šrouby M3 × 25 nebo M3 × 30 z balení.

② Regulátor (ESC) umístěte dolů, řídicí jednotku (FC) nad něj. Orientaci řídicí jednotky volte tak, aby konektory a USB-C byly přístupné; skutečnou orientaci desky později nastavíte v Betaflightu (*Configuration → Board and Sensor Alignment*).

③ Desky zajistěte nylonovými maticemi. Matice nedotahujte nadměrně – stlačené průchodky ztrácejí tlumicí účinek.

④ Zkontrolujte, že se žádná součástka ani pájecí ploška nedotýká rámu nebo druhé desky.

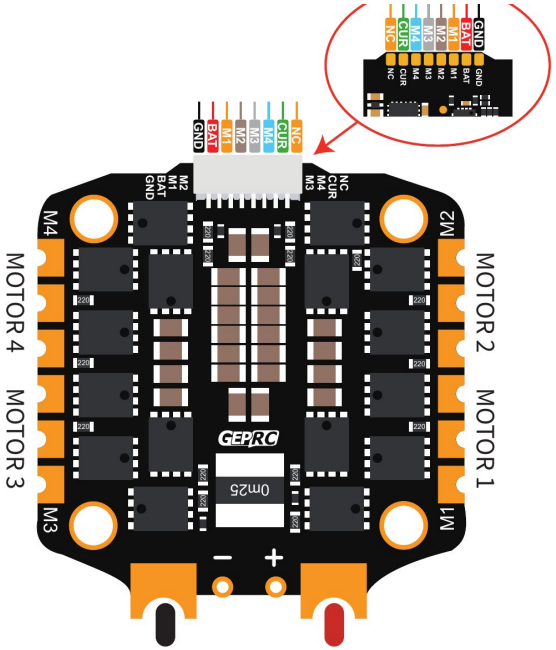
3.2 Napájení a kondenzátor

Napájecí kabel s konektorem XT60 a kondenzátor z balení připájejte na napájecí plošky regulátoru označené **+** a **−**. Kondenzátor tlumí napěťové špičky vznikající při spínání motorů a chrání elektroniku. U kondenzátoru i u napájecího kabelu **bezpodmínečně dodržte polaritu** – přepólování kondenzátor i regulátor zničí.

- Kondenzátor umístěte co nejblíže napájecím ploškám a přívody zkraťte na minimum.
- Napájecí vodiče veďte co nejkratší cestou a dál od signálových vodičů a od přijímače.
- Po připájení zkontrolujte multimetrem, že mezi + a − není zkrat.

3.3 Regulátor otáček a motory

Motory připájejte na plošky po stranách regulátoru označené M1–M4 (MOTOR 1 až MOTOR 4). Regulátor propojte s řídicí jednotkou kabelem z balení (8pinový konektor).



Regulátor TAKER H60_BLS 60A 4IN1 – plošky motorů M1–M4, napájení (+/–) a 8pinový konektor

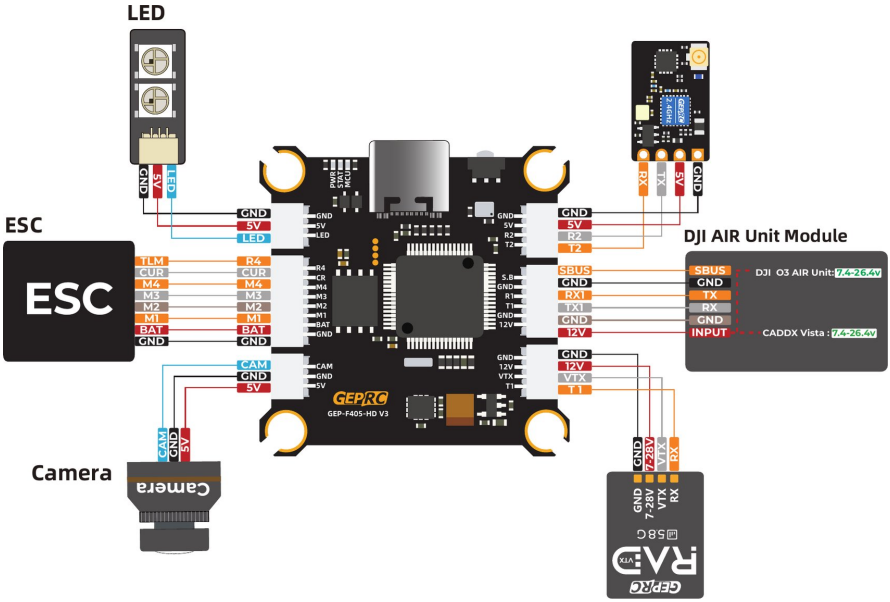
▶ Zapojení propojovacího konektoru FC – ESC

ESC	FC	Význam
GND	GND	zem
BAT	BAT	napětí akumulátoru (měření)
M1	M1	signál motoru 1
M2	M2	signál motoru 2
M3	M3	signál motoru 3
M4	M4	signál motoru 4
CUR	CUR	senzor proudu
NC	R4 (TLM)	na straně ESC nezapojeno

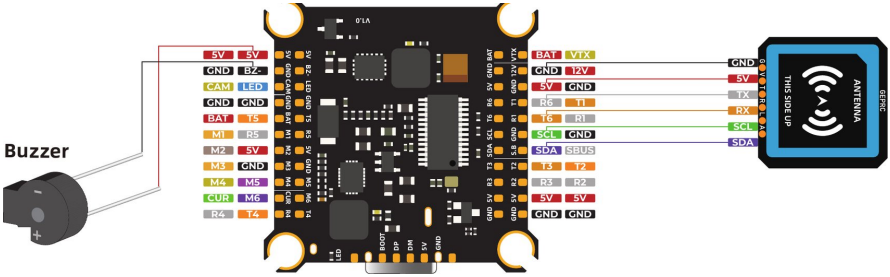
Po prvním připojení zkontrolujte směr otáčení a pořadí motorů v Betaflightu (karta Motors) – vždy bez vrtulí.

4. Zapojení periferií

Schémata pocházejí z dokumentace výrobce. Nahoře jsou konektory (ESC, LED, kamera, přijímač, DJI, analogový VTX), dole pájecí plošky (bzučák, GPS, další UART, M5–M6).



Horní strana řídicí jednotky – konektory a připojení periferií (schéma výrobce)



Spodní strana řídicí jednotky – pájecí plošky, bzučák a modul GPS (schéma výrobce)

4.1 Přijímač

Sériový přijímač (např. CRSF) připojte do konektoru **GND / 5V / R2 / T2** (UART2):

Přijímač	Řídicí jednotka	Poznámka
GND	GND	zem
5V	5V	napájení
TX	R2	data do FC
RX	T2	data z FC

4.2 Digitální vysílač obrazu DJI / Caddx Vista

Digitální jednotku DJI O3 Air Unit nebo Caddx Vista připojte kabelem pro DJI Air Unit z balení do konektoru **SBUS / GND / RX1 / TX1 / GND / 12V**. Vstupní napětí jednotky podle schématu výrobce: DJI O3 Air Unit 7,4–26,4 V, Caddx Vista 7,4–26,4 V.

Řídicí jednotka	Jednotka DJI	Poznámka
SBUS	SBUS	signál přijímače DJI
GND	GND	zem
RX1	TX	data (MSP)
TX1	RX	data (MSP)
GND	GND	zem
12V	INPUT	napájení jednotky

4.3 Analogový vysílač obrazu

Analogový vysílač obrazu připojte do konektoru **GND / 12V / VTX / T1**. Na schématu výrobce je vysílač GEPRC RAD VTX se vstupem 7–28 V.

Řídicí jednotka	Vysílač obrazu	Poznámka
GND	GND	zem
12V	napájení	výstup BEC 12 V
VTX	VTX	videosignál
T1	RX	ovládání (IRC Tramp)

Napájení 12 V použijte jen pro vysílač obrazu, který podle svého výrobce 12 V snese.

4.4 Kamera, LED, bzučák a GPS

- **Kamera** – konektor **CAM / GND / 5V**; použijte kabel pro připojení kamery z balení.
- **LED** – konektor **GND / 5V / LED**.
- **Bzučák** – plošky na spodní straně: kladný vývod (+) na **5V**, záporný (−) na **BZ-**.
- **Modul GPS** – plošky na spodní straně: GND – GND, 5V – 5V, TX modulu – **R6**, RX modulu – **T6**, SCL – SCL, SDA – SDA (UART6; SCL/SDA je sběrnice I²C, např. pro kompas).
- Výstupy **M5** a **M6** na spodní straně slouží pro další motory nebo serva (např. u hexakoptéry).

5. Nastavení v Betaflightu

5.1 Připojení k počítači a firmware

Řídicí jednotku připojte k počítači kabelem USB-C a otevřete program Betaflight Configurator. Pro připojení přes USB není nutné připojovat akumulátor. Při aktualizaci firmwaru zvolte cíl (target) **GEPRCF405**. Před aktualizací si zálohujte nastavení (příkaz *diff all* v záložce CLI).

- Firmware nahrávejte jen s odpojeným akumulátorem a bez vrtulí.
- Pokud počítač řídicí jednotku nerozpozná, zkuste jiný datový kabel USB-C a nainstalujte ovladače nabízené Betaflight Configuratorem.

5.2 Nastavení portů a přijímače

Nastavení vychází ze schémat výrobce. Porty se nastavují v kartě *Ports*, typ přijímače v kartě *Receiver*:

Zapojení	Ports	Receiver / Peripherals
Přijímač (např. CRSF)	UART2: *Serial RX* zapnuto	*Receiver Mode*: Serial-based receiver; *Serial Receiver Provider*: podle přijímače (např. CRSF)
DJI (FPV System)	UART1: *Configuration/MSP* zapnuto; UART2: *Serial RX* zapnuto	*Receiver Mode*: Serial (via UART); *Serial Receiver Provider*: SBUS
Analogový VTX	UART1: *Peripherals*	VTX (IRC Tramp), AUTO
Modul GPS	UART6: *Sensor Input*	GPS, AUTO

※ Při použití sériového přijímače vždy nastavte příslušný UART v kartě *Ports* a zvolte typ přijímače v kartě *Receiver*. Každý UART může mít zapnutou jen jednu funkci.

5.3 Regulátor otáček

Regulátor podporuje protokoly DShot 150, 300 a 600; protokol se volí v kartě *Configuration* (*ESC/Motor protocol*). Firmware regulátoru BLHeli_S (cíl B_X_30) lze nastavovat konfigurátorem pro BLHeli_S, například pro změnu směru otáčení motoru.

- Senzor proudu zapněte v kartě *Power & Battery* (*Current Meter Source*: Onboard ADC). Údaj ověřte měřením a případně upravte měřítko (*Scale*).
- Napětí akumulátoru měří řídicí jednotka přes vodič BAT; v kartě *Power & Battery* nastavte varování podle tabulky v kapitole 1.2.

5.4 Kontrola před prvním letem

① Dron položte na rovnou podložku a v kartě *Setup* proveďte *Calibrate Accelerometer*.

② Ověřte, že model v kartě *Setup* reaguje na náklon správným směrem; jinak upravte *Board and Sensor Alignment*.

③ Bez vrtulí ověřte v kartě *Motors* pořadí a směr otáčení motorů.

④ V kartě *Receiver* ověřte, že všechny kanály reagují správně.

⑤ V kartě *Modes* nastavte přepínač Arm (zapnutí motorů) a ověřte Disarm (vypnutí motorů).

⑥ V kartě *Failsafe* nastavte chování při ztrátě signálu a ověřte ho vypnutím vysílačky – bez vrtulí.

⑦ Před letem vložte **plně nabitý** akumulátor (viz kapitola 1.2).

6. Provoz sestaveného dronu

6.1 Rozhodné je právo země, ve které létáte

Stack je komponenta; za sestavený dron a jeho provoz odpovídá ten, kdo jej sestaví a provozuje. 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.

6.2 Základní pravidla v ČR

- Provoz dronů v ČR dozoruje Úřad pro civilní letectví (ÚCL, www.caa.gov.cz).
- Dron s kamerou vyžaduje registraci provozovatele bez ohledu na hmotnost; registrační číslo se vyznačuje na dronu.
- Pilot musí mít odpovídající způsobilost podle kategorie provozu.
- Let s FPV brýlemi je v otevřené kategorii možný jen s pozorovatelem, který dron sleduje přímým pohledem.
- Vysílač obrazu a vysílačka musí vysílat v pásmech a výkonech povolených v zemi provozu; za nastavení výkonu odpovídá uživatel.

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba

- Po havárii zkontrolujte desky, pájené spoje, konektory a kondenzátor. Prasklý nebo nafouklý kondenzátor vyměňte.
- Udržujte desky čisté a suché; nečistoty odstraňujte suchým štětcem nebo stlačeným vzduchem.
- Kontrolujte dotažení šroubů a stav silikonových průchodek; opotřebené průchodky vyměňte.
- Při skladování odpojte akumulátor.

7.2 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Počítač řídicí jednotku nerozpozná	Vadný nebo jen nabíjecí kabel USB-C – použijte datový kabel; nainstalujte ovladače.
Přijímač nereaguje	Ověřte zapojení TX → R2, RX → T2, nastavení *Serial RX* na UART2 a typ přijímače v kartě *Receiver*.
Nefunguje OSD v DJI	Ověřte zapojení RX1/TX1 a zapnutí *Configuration/MSP* na UART1.
Nelze ovládat analogový VTX	Ověřte vodič T1 a nastavení *Peripherals* na UART1 (IRC Tramp).
Dron nejde zapnout (Arm)	Zkontrolujte přepínač Arm v kartě *Modes*, kalibraci akcelerometru, polohu throttle a hlášení v kartě *Setup*.
Motor se točí opačně	Změňte směr v konfigurátoru BLHeli_S nebo prohoďte dva vodiče motoru.
Nesprávný údaj proudu	Upravte měřítko senzoru proudu v kartě *Power & Battery*.

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 (GEPRC TAKER F405 BLS 60A V2 Stack; řídicí jednotka GEP-F405-HD V3, regulátor TAKER H60_BLS 60A 4IN1 ESC); označení řídicí jednotky je natištěno na desce plošných spojů. Verzi firmwaru řídicí jednotky zobrazí program 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.