TBS Unify Pro32 HV

Analogový vysílač obrazu 5,8 GHz
Návod k obsluze



Před zapnutím vždy připojte anténu. Kanál a vysílací výkon nastavujte jen v souladu s předpisy země provozu – v ČR bez oprávnění jen 5725–5875 MHz a max. 25 mW e.i.r.p.

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

Obsah

1. Bezpečnost a provoz rádiového zařízení

1.1 Bezpečnostní pokyny

1.2 Kmitočty, vysílací výkon a právo země provozu

2. Popis výrobku

2.1 Hlavní vlastnosti

2.2 Technické údaje

2.3 Obsah balení

3. Instalace a zapojení

3.1 Montáž a chlazení

3.2 Zapojení

4. Ovládání tlačítkem

4.1 Struktura menu

4.2 Signalizace LED a tabulka menu

4.3 Tabulka kanálů

4.4 Odemčení a volba výkonu

5. Ovládání z řídicí jednotky a přijímačů TBS

5.1 Řídicí jednotka (FC) – SmartAudio

5.2 TBS Crossfire / Tracer – přímé připojení

5.3 SmartAudio, nebo CRSF?

5.4 Tlačítko nereaguje

5.5 Ovládání čárovými kódy

6. Funkce vysílače

6.1 PITMode

6.2 SmartAudio 2.1

6.3 CRSF

6.4 CleanSwitch

7. Firmware

7.1 Aktualizace firmwaru

7.2 Vynucený režim bootloaderu

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. Bezpečnost a provoz rádiového zařízení

1.1 Bezpečnostní pokyny

- Před připojením napájení vždy připojte **anténu** pro pásmo 5,8 GHz. Provoz vysílače bez antény nebo s poškozenou anténou může vysílač trvale poškodit.
- Napájecí napětí musí odpovídat technickým údajům v kapitole 2.2. Hlídejte správnou polaritu – přepólování nebo přepětí vysílač zničí.
- Vysílač se během provozu zahřívá. Zajistěte dostatečný odvod tepla (kapitola 3.1) a nedotýkejte se jej ihned po vypnutí.
- Kontakty a pájecí plošky odizolujte od uhlíkového rámu – uhlík je vodivý a hrozí zkrat.
- Pájení, úpravy zapojení a výměnu antény provádějte vždy při odpojeném akumulátoru.
- Konektor MMCX zbytečně často nepřipojujte a neodpojujte; zbytečně jej nenamáhejte tahem ani ohybem.
- Výrobek není hračka. Uchovávejte jej mimo dosah dětí.

1.2 Kmitočty, vysílací výkon a právo země provozu

Rádiová zařízení se na trh Evropské unie uvádějí podle směrnice 2014/53/EU (RED), podmínky jejich provozu – povolená kmitočtová pásma, maximální vysílací výkony a podmínky radioamatérského provozu – však stanovují národní předpisy a stát od státu se liší. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. Provozujete-li vysílač v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém jej provozujete.

Kmitočtový rozsah vysílače	5645–5945 MHz (konkrétní kanály viz kapitola 4.3)
Nastavitelný vysílací výkon	25 mW (14 dBm), 100 mW (20 dBm), 400 mW (26 dBm), 1000 mW (30 dBm, v menu „MAX“)
Maximální vysílací výkon	1000 mW (30 dBm)
Stav při dodání	uzamčeno – dostupné jsou jen kanály bez označení * a výkon 25 mW

▶ Provoz v České republice

- Bez individuálního oprávnění lze vysílač provozovat podle všeobecného oprávnění ČTÚ **VO-R/10** pouze v pásmu **5725–5875 MHz** s výkonem nejvýše **25 mW e.i.r.p.** Do vyzářeného výkonu (e.i.r.p.) se započítává i zisk antény.
- Kanály označené * a ** a výkony 100, 400 a 1000 mW leží mimo podmínky všeobecného oprávnění. Smí je využívat jen držitel radioamatérského oprávnění, a to výhradně v rozsahu, který mu oprávnění povoluje (radioamatérské pásmo 5650–5850 MHz podle vyhlášky č. 156/2005 Sb.).
- Za nastavení kanálu a výkonu odpovídá uživatel. Mimo Českou republiku platí limity země provozu.

❊ Kanály a výkony vyhrazené radioamatérům odemykejte (kapitola 4.4) jen tehdy, pokud k tomu máte platné oprávnění.

2. Popis výrobku

TBS Unify Pro32 HV je analogový vysílač obrazu (VTX) pro pásmo 5,8 GHz od společnosti Team BlackSheep. Je nástupcem řady TBS Unify Pro: má menší rozměry a nižší spotřebu, kalibraci výkonu pro každý kanál zvlášť a lze jej ovládat tlačítkem, protokolem SmartAudio 2.1 z řídicí jednotky (FC) nebo protokolem CRSF z přijímačů TBS Crossfire / Tracer.



TBS Unify Pro32 HV

2.1 Hlavní vlastnosti

- kalibrace vysílacího výkonu pro každý kanál – velmi stálý výstupní výkon,
- nastavení kanálu a výkonu jedním tlačítkem,
- konfigurace přes OSD pomocí TBS SmartAudio 2.1 (z FC, TBS Crossfire / Tracer nebo PNP PRO OSD),
- podpora skriptu LUA pro uživatele CRSF,
- anténní konektor MMCX,
- napájení 2S–6S s výstupem 5 V pro kameru,
- dvojitá filtrace rušení, optimalizovaný odvod tepla,
- vestavěný mikrofon (zvukový doprovod na 6,5 MHz),
- aktualizace firmwaru přes USB.

2.2 Technické údaje

Výrobce	Blacksheep Avionics Co. Ltd., 44-46 Hung To Rd, 12/F, Unit 1204, Century Centre, Kwun Tong, Hong Kong; rpirker@team-blacksheep.com; www.team-blacksheep.com
Typ	TBS Unify Pro32 HV (MMCX), A-TBSS-UPH32
Obrazový systém	analogový, NTSC / PAL
Vstupní impedance videa	75 Ω
Napájení	2S–6S Li-Po; výrobce uvádí rozsah 6–25 V (na desce je vstup označen 7–26V)
Výstup pro kameru	stabilizovaných a filtrovaných 5 V / 2 A
Vysílací výkon	25 / 100 / 400 / 1000 mW (14 / 20 / 26 / 30 dBm)
Kanály	pásma A, B, E, Airwave, Race Band
Zvuk	ano, vestavěný mikrofon (6,5 MHz)
Protokoly	SmartAudio V2.1, CRSF
Další funkce	PITMode (i pro týmové závody), CleanSwitch, plná podpora CRSF
Odběr	25 mW: 90–130 mA (22–14,8 V); 1000 mW: 300–450 mA (22–14,8 V)
Dosah (údaj výrobce)	až 6 km se všesměrovou anténou; závisí na výkonu, anténách a prostředí
Anténní konektor	MMCX
Konektor portu	JST-GH, 7 pinů
Rozměry	37 × 25 × 5,8 mm
Hmotnost	8,7 g
Aktualizace firmwaru	ano, přes USB (TBS Agent Web / Desktop)

❄ Nepřekračujte napájecí napětí 25 V. Nepoužívejte akumulátory 6S LiHV (plně nabitý 26,1 V).

2.3 Obsah balení

- 1× vysílač obrazu TBS Unify Pro32 HV 5G8
- 1× silikonový kabel JST-GH 7 pinů s pocínovanými konci
- 1× pigtail MMCX → SMA
- 1× teplovodivá páska pro montáž

Anténa, kamera a akumulátor **nejsou** součástí balení.

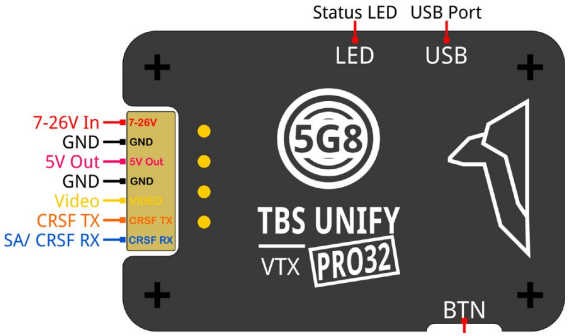
3. Instalace a zapojení

3.1 Montáž a chlazení

Při montáži zajistěte dostatečné proudění vzduchu a především odvod tepla. Nejlepších výsledků dosáhnete, když vysílač s mírným tlakem přiložíte k rovné uhlíkové ploše (např. pomocí přiložené teplovodivé pásky). Kontakty vysílače odizolujte od uhlíku, aby nedošlo ke zkratu. Při správné montáži může vysílač běžet delší dobu i na zemi bez snížení výkonu. Před dosažením kritické teploty TBS Unify Pro32 HV automaticky sníží vysílací výkon.

3.2 Zapojení

Vysílač se dodává s kabelem se silikonovými vodiči pro snadnou instalaci. Vestavěný výkonný snižující měnič (DC/DC) napájí na výstupu 5V Out většinu kamer na trhu.



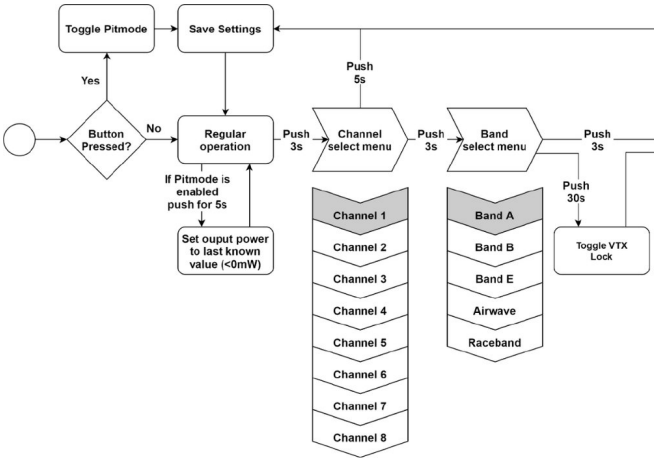
Rozložení vývodů TBS Unify Pro32 HV

Vývod	Význam
7-26V	napájení z akumulátoru (2S–6S Li-Po, max. 25 V – viz kapitola 2.2)
GND	zem
5V Out	výstup 5 V pro kameru
VIDEO	vstup videosignálu z kamery
CRSF TX	sériový výstup CRSF
SA / CRSF RX	SmartAudio nebo vstup CRSF
LED	stavová LED
USB	port USB (aktualizace firmwaru, nastavení přes TBS Agent)
BTN	tlačítko

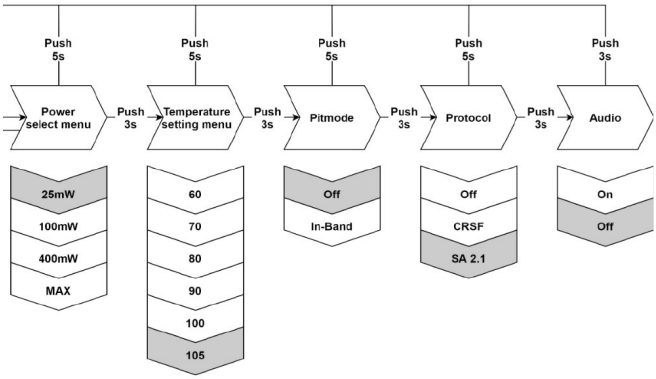
4. Ovládání tlačítkem

Menu se skládá z kategorií a hodnot. Do menu vstoupíte podržením tlačítka na 3 sekundy. Podržením na 3 sekundy přepínáte mezi kategoriemi, krátkým stiskem mezi hodnotami v kategorii. Stav menu signalizují barvy LED.

4.1 Struktura menu



Struktura menu – 1. část: kanál, pásmo, uzamčení (Push 3s / 5s / 30s = podržení tlačítka)



Struktura menu – 2. část: výkon, teplotní limit, PITMode, protokol, zvuk (šedě výchozí nastavení)

- **Výchozí nastavení:** kanál 1, pásmo A, výkon 25 mW, teplotní limit 105, PITMode vypnuto, protokol SA 2.1, zvuk vypnut.

- **Uložení nastavení:** podle diagramu podržením tlačítka v příslušné kategorii (Push 5s, u kategorie Audio Push 3s).
- **PITMode při zapnutí:** stisknete-li tlačítko při připojení napájení, přepne se příznak PITMode. Je-li PITMode zapnut, podržením tlačítka na 5 s nastavíte výkon na poslední známou hodnotu.

4.2 Signalizace LED a tabulka menu

Vysílač signalizuje zvolený kanál, pásmo a výkon při každém zapnutí sekvencí bliknutí LED; stejná sekvence se používá i v menu. Nejprve **červená LED** počtem bliknutí ukáže položku (1× kanál, 2× pásmo, 3× výkon), potom **modrá LED** počtem bliknutí ukáže hodnotu.

Červená	Položka	Hodnota (počet bliknutí modré LED)
1×	Kanál	1× až 8× = kanál 1 až 8
2×	Pásmo	1× A · 2× B · 3× E · 4× Airwave · 5× Race Band
3×	Výkon	1× 25 mW · 2× 100 mW · 3× 400 mW · 4× 1000 mW
4×	Teplotní limit	1× 60 · 2× 70 · 3× 80 · 4× 90 · 5× 100 · 6× 105
5×	PITMode	1× vypnuto (OFF) · 2× IN-BAND
6×	Protokol	1× vypnuto (OFF) · 2× CRSF · 3× SmartAudio (SA)
7×	Zvuk (mikrofon)	1× vypnuto (OFF) · 2× zapnuto (ON)

4.3 Tabulka kanálů (MHz)

Kanál	1	2	3	4	5	6	7	8
A	5865	5845	5825	5805	5785	5765	5745	5725*
B	5733	5752	5771	5790	5809	5828	5847	5866
E	5705*	5685*	5665*	5645**	5885*	5905*	5925**	5945**
Airwave	5740	5760	5780	5800	5820	5840	5860	5880*
Race Band	5658*	5695*	5732*	5769	5806	5843	5880*	5917*

- bez označení – dostupné i v uzamčeném stavu (všechny tyto kanály leží v pásmu 5725–5875 MHz),
- * – jen po odemčení, vyžaduje radioamatérské oprávnění,
- ** – jen ve speciálním firmwaru na vyžádání (velké akce s předchozím souhlasem příslušného úřadu).

Vysílač zajišťuje, že nemůžete omylem zvolit kanál nebo výkon, který je uzamčen: při ovládání tlačítkem musíte vlastnictví radioamatérského oprávnění potvrdit odemčením (kapitola 4.4).

4.4 Odemčení a volba výkonu (jen pro radioamatéry)

- Přejděte do menu volby pásma (odemčení funguje jen v něm).
- Podržte tlačítko přibližně 30 sekund. Červená LED třikrát blikne na potvrzení – vysílač je odemčen pro všechny kmitočty a zpřístupní se volba výkonu.
- Uzamčení: vraťte se do menu volby pásma a znovu podržte tlačítko 20 až 25 sekund.

※ Odemčení používejte jen s platným radioamatérským oprávněním a v rozsahu, který povoluje (viz kapitola 1.2).

5. Ovládání z řídicí jednotky a přijímačů TBS

5.1 Řídicí jednotka (FC) – SmartAudio

S řídicí jednotkou kompatibilní se SmartAudio V2.1 stačí propojit datový vývod SmartAudio (SA / CRSF RX) s volným podporovaným portem (UART) řídicí jednotky. V konfigurátoru Betaflight pak pro tento port nastavte protokol SmartAudio. Použijte firmware, který podporuje SmartAudio 2.1 – zpřístupní nové výkonové úrovně.

Novější verze Betaflightu vyžadují nahrání **VTX tabulky**. VTX tabulky pro vysílače TBS Unify najdete na produktové stránce výrobce: team-blacksheep.com – VTX Table for Betaflight.

5.2 TBS Crossfire / Tracer – přímé připojení

Přijímač TBS Crossfire nebo Tracer může vysílač ovládat přímo, bez řídicí jednotky. To se hodí, když v modelu FC není, nemáte volný UART nebo nechcete nic dalšího nastavovat. Podrobnosti najdete v návodech k systémům Crossfire a Tracer.

▶ Připojení přes SmartAudio

- Tlačítkem nastavte vysílač na protokol SmartAudio.
- Na přijímači zvolte volný výstupní pin, který podporuje SA.
- Propojte SA TX přijímače s vývodem SA / CRSF RX vysílače.

Vysílač pak ovládáte v menu *Video TX* nebo v menu VTX přijímače (např. v Agent Lite).

▶ Připojení přes CRSF

Všechny vysílače Unify Pro32 mají plnohodnotné sériové rozhraní CRSF s rozšířenými funkcemi oproti jednovodičovému SmartAudio.

- Tlačítkem nastavte vysílač na protokol CRSF.
- Na přijímači zvolte volnou dvojici výstupních pinů, která podporuje CRSF.
- Propojte TX přijímače s vývodem SA / CRSF RX vysílače a RX přijímače s vývodem CRSF TX vysílače.

Vysílač pak ovládáte v menu *My VTX* nebo v menu jeho zařízení (např. v Agent Lite).

5.3 SmartAudio, nebo CRSF?

- **SmartAudio** – připojení jedním vodičem, ušetří jeden výstup (užitečné u křídel).
- **CRSF** – plně konfigurovatelné přes LUA, FUSION, AGENT M Web aj.; umožňuje ovládat PITMode přepínačem bez řídicí jednotky.

5.4 Tlačítko nereaguje

Když vysílač zjistí signál na vývodu RX, tlačítko vypne. Chcete-li vysílač přepnout na CRSF nebo SA, odpojte vodič nebo zajistěte, aby přijímač Crossfire / Tracer nevysílal žádný signál:

- nastavte výstup přijímače Tracer pro pin, ke kterému je vysílač připojen, na CH X (PWM),
- vypněte vysílač i přijímač Tracer,
- zapněte jen model s přijímačem a vysílačem Unify Pro32 HV,
- změňte nastavení vysílače tlačítkem,
- zapněte zpět vysílač RC soupravy,
- přepněte mapování výstupu zpět na CRSF nebo SmartAudio.

Verze HV má port USB, takže nastavení lze změnit i v programu TBS Agent. Při správném zapojení se vysílač zobrazí ve skriptu LUA, v menu zařízení nebo na displeji OLED systému Crossfire.

5.5 Ovládání čárovými kódy

Vysílač lze ovládat čárovými kódy přes kameru. Podržením čárového kódu před kamerou se zapne PITMode a spustí se vysílač. Oblíbený kanál tak můžete mít u sebe a rychle se k němu vrátit.

- Katalog čárových kódů (PDF): www.team-blacksheep.com/tbs-VTX-barcodes.pdf
- Generátory kódů: noahwaldner.ch/en/tbs-barcode-generator, apocolipse.github.io/UnifyEvoBarcodeGenerator
- Data ve formátu JSON: firmware.team-blacksheep.com/barcodes

6. Funkce vysílače

6.1 PITMode

V režimu PITMode vysílač pracuje s velmi nízkým výkonem. Neruší tak ostatní piloty na akcích a přesto umožňuje minimální příjem obrazu pro rychlou změnu nastavení. Tlačítko při zapnutí přepíná příznak PITMode; příznak lze měnit i přes SmartAudio nebo CRSF. SmartAudio umí PITMode zapnout i za provozu nastavením výkonu 0 mW, které příznak nemění (vysílač se s nastavením 0 mW nikdy nespustí). PITMode za provozu ukončíte nastavením požadovaného výkonu přes SmartAudio, CRSF nebo menu tlačítka. Zapnutý PITMode signalizuje blikající červená LED.

6.2 SmartAudio 2.1

SmartAudio je protokol TBS pro komunikaci OSD s vysílačem obrazu – jednovodičový protokol UART po (zvukovém) vodiči. Podporují jej všechny moderní řídicí jednotky. Verze 2.1 mění ovládání PITMode za provozu na přepínač (zapnuto / vypnuto) místo příznaku obnovovaného při restartu. Specifikace: team-blacksheep.freshdesk.com.

6.3 CRSF

CRSF je protokol vyvinutý Team BlackSheep pro systém TBS Crossfire – plně duplexní sériový přenos dat s velkou šířkou pásma a nízkou latencí, s aktualizací firmwaru vzduchem (OTA), konfiguračními menu a chytrým směrováním. Přes CRSF lze u vysílače Unify Pro32 HV nastavit kanál, výkon a PITMode.

6.4 CleanSwitch

Vysílače obrazu při zapnutí nebo změně kmitočtu obvykle vyšlou krátký signál přes celé pásmo a ruší ostatní piloty. Vysílače Unify Pro32 zůstávají při změně kanálu a při zapínání na nejnižším výkonu (méně než 0,1 mW). Závody tak probíhají bez výpadků obrazu, i když více vysílačů současně mění kanál nebo se zapíná.

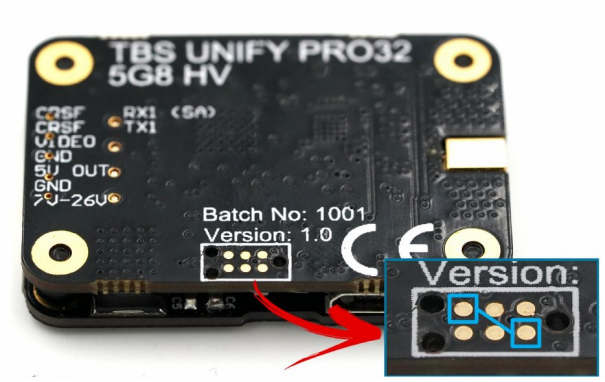
7. Firmware

7.1 Aktualizace firmwaru

K aktualizaci firmwaru potřebujete program **TBS Agent Web / Desktop** ke stažení na webu výrobce (www.team-blacksheep.com/download). Vysílač připojte k počítači kabelem USB a spusťte aktualizaci v programu TBS Agent.

7.2 Vynucený režim bootloaderu

Ve výjimečných případech může být nutné vysílač přepnout do režimu bootloaderu. Propojte dvě plošky podle obrázku a pak připojte napájení. Při běžném provozu to není potřeba.



Plošky pro vynucení bootloaderu (modře) na spodní straně 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 (TBS Unify Pro32 HV, A-TBSS-UPH32) a číslo výrobní šarže (Batch No.) jsou uvedeny na spodní straně desky vysílače.

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.