



H7Wlite V2

Návod k použití

Řídicí jednotka FlyingRC H7Wlite V2 (H743) pro RC
letadla a samokřídla



Před montáží si přečtěte celý návod. Obrazový signál nikdy nepřipojujte na plošky sériového portu.

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

- 1.1 Než začnete
- 1.2 Manipulace s deskou
- 1.3 Akumulátory Li-Po a LiHV
- 1.4 Rotující vrtule a zkoušky na stole
- 1.5 Teplota a chlazení

2. Popis výrobku

- 2.1 Obsah balení
- 2.2 Rozložení desky
- 2.3 Technické údaje
- 2.4 Sériové porty (UART)
- 2.5 Výstupy PWM, serva a motory
- 2.6 Sběrnice I2C a CAN
- 2.7 Napájení a měniče BEC

3. Právní podmínky provozu v ČR a EU

- 3.1 Rozhodné je právo země, ve které letíte
- 3.2 Řídicí jednotka je součástí, nikoli hotové letadlo
- 3.3 Registrace provozovatele a způsobilost pilota

4. Montáž a zapojení

- 4.1 Montáž do draku a orientace desky
- 4.2 Napájení
- 4.3 Podsestava USB a bzučák
- 4.4 Regulátory otáček a serva
- 4.5 Přijímač
- 4.6 Modul GPS a kompas

4.7 Analogová kamera a vysílač obrazu

4.8 Digitální vysílač obrazu

4.9 Další vstupy

5. Zprovoznění

5.1 Firmware

5.2 Připojení k počítači

5.3 Základní nastavení

5.4 Kalibrace čidel

5.5 Nastavení výstupů a kontrola serv

5.6 Arm, Disarm a failsafe

5.7 Záznam letových dat

5.8 Zvláštnosti jednotlivých firmwarů

6. Provoz

6.1 Předletová kontrola

6.2 Sledování napětí akumulátoru

6.3 Po letu

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Po každém letu

7.2 Pájení a opravy

7.3 Skladování

7.4 Řešení potíží

8. Informace pro trh EU a České republiky

8.1 Dovozece 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

Tento výrobek je **elektronická součást bezpilotního letadla** – řídicí jednotka – nikoli hotový výrobek připravený k použití. Deska se stává použitelnou teprve po zabudování do letadla, propojení s dalšími díly a nastavení.

- Před zahájením stavby si přečtete celý tento návod a uschovejte jej.
- Řídicí jednotka pracuje s napětím akumulátoru. Chyba v zapojení může způsobit **požár** nebo zničení desky.
- Stavba vyžaduje zkušenost s pájením a se stavbou modelů. Nejste-li si jistí, požádejte o pomoc zkušeného modeláře.
- Výrobek není hračka. Není určen dětem ani osobám, které nejsou seznámeny s tímto návodem.
- Nepoužívejte poškozenou desku – po havárii, po přehřátí, s prasklou deskou nebo s ohořelou součástí.

1.2 Manipulace s deskou

Deska je citlivá na statickou elektřinu a na mechanické poškození.

- Desku berte za okraje, nedotýkejte se pájecích plošek, konektorů ani součástek.
- Před manipulací se zbavte statického náboje dotykem uzemněného kovového předmětu.
- Nepokládejte desku na kovové ani vodivé podložky, včetně karbonových dílů draku.
- Konektory GH1.25 jsou drobné. Při zasouvání i vysouvání přidržte tělo konektoru prsty, jinak jej vytrhnete z desky.
- Kabele nikdy nepřipojujte ani neodpojujte, dokud je připojen akumulátor.

1.3 Akumulátory Li-Po a LiHV

Řídicí jednotka je určena pro akumulátory **2-6S Li-Po**. Připojení akumulátoru s vyšším počtem článků desku okamžitě zničí.

Stav	na článek	6S Li-Po	4S Li-Po
plně nabit	4,20 V	25,2 V	16,8 V
ukončit let	3,50 V	21,0 V	14,0 V
skladování	3,80 V	22,8 V	15,2 V

- U článků LiHV je plné nabití **4,35 V** na článek; hodnota pro ukončení letu i pro skladování zůstává stejná jako u Li-Po.
- Před letem vkládejte vždy **plně nabitý** akumulátor.
- Nabíjejte pouze nabíječkou určenou pro daný typ článků a nikdy bez dozoru.

- Akumulátor s nafouklým obalem, poškozeným vodičem nebo po tvrdé havárii dále nepoužívejte.
- Akumulátor nikdy nepřipojujte s obrácenou polaritou – přepólování zničí řídící jednotku i napájecí desku a takové poškození není závadou výrobku.
- Akumulátory nabíjejte a skladujte v nehořlavé nádobě, mimo hořlavé materiály.

1.4 Rotující vrtule a zkoušky na stole

Většinu nastavení lze provést bez vrtulí. Dokud není model zcela nastavený, vrtule nemontujte.

- Vrtule **vždy** sejměte, než připojíte řídící jednotku k počítači nebo než budete zkoušet motory.
- Při zkoušce motorů model mechanicky zajistěte a nikdy nesahejte do roviny vrtule.
- Nikdy nestůjte ani nenechte stát jiné osoby v ose vrtule.
- Serva se při zkoušce pohybují velkou silou. Nedržte kormidla ani táhla prsty.

1.5 Teplota a chlazení

Řídící jednotka se zahřívá především v okolí měničů BEC – zejména tehdy, je-li z výstupu 9 V napájen vysílač obrazu a ze servo BEC odebírají proud výkonná serva.

- Deska se nesmí dotýkat karbonových dílů draku, konektorů akumulátoru ani jiných desek – hrozí zkrat.
- Desku neobalujte smršťovací bužírkou ani ji nezalévejte. Takové úpravy brání odvodu tepla a poškození z nich vzniklé nelze reklamovat.
- Zajistěte v trupu proudění vzduchu kolem desky.
- Po letu nechte desku vychladnout dříve, než se jí dotknete.

2. Popis výrobku

FlyingRC H7Wlite V2 je řídicí jednotka pro RC letadla a samokřídla, postavená na mikrokontroléru STM32H743. Rozložení vývodů vychází z desky Matek H743-WING, takže lze u většiny staveb převzít zavedené schéma zapojení. Deska nese dvojici gyroskopů BMI270, barometr, **vestavěný kompas**, analogové OSD a slot na kartu microSD pro záznam letových dat.

Výrobek je **sestava dvou desek**: horní je řídicí jednotka s vývody, spodní je napájecí deska s pady pro akumulátor a pro regulátory otáček. Desky spojuje **šestnáctipinový konektor** (2 × 8) a čtyři distanční sloupky se šrouby. Konektor vede napájení všech větví i signály měření napětí a proudu; snímací rezistor proudu je na napájecí desce.

Výrobce nabízí ke stejné desce i firmware pro multikoptéry, pozemní vozidla a plavidla. Hardware je ale poskládaný pro letadla – dvanáct výstupů pro serva a regulátory, silný servo BEC, vstup čidla rychlosti vzduchu a vestavěný kompas.



Sestava řídicí jednotky a napájecí desky

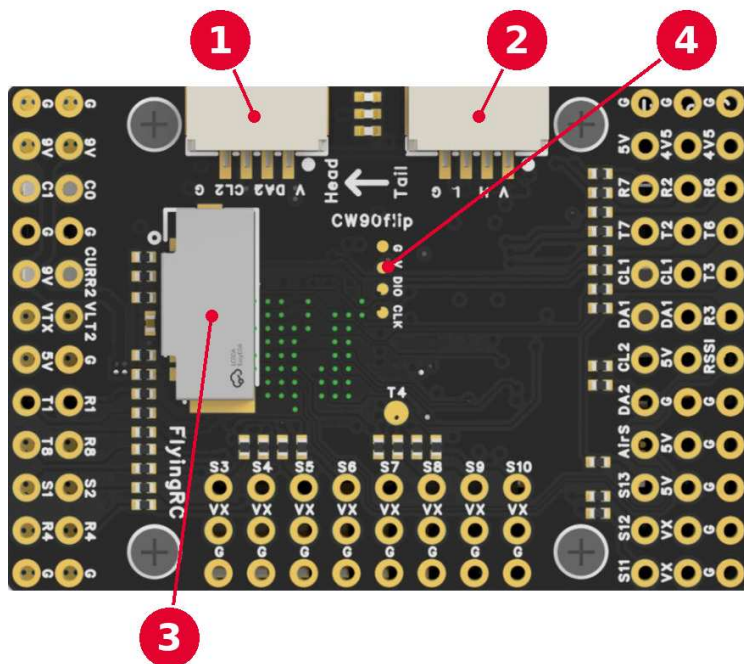
2.1 Obsah balení

- 1× sestava řídicí jednotky FlyingRC H7Wlite V2 s napájecí deskou
- 1× podsestava s konektorem USB-C, pasivním bzučákem a tlačítkem BOOT0
- 1× propojovací kabel
- 1× pinová lišta

Regulátory otáček, serva, akumulátor, přijímač, modul GPS, vysílač obrazu ani karta microSD nejsou součástí balení.

2.2 Rozložení desky

Všechny vývody kromě sběrnice I2C2 a sběrnice CAN jsou vyvedeny na pájecí plošky po obvodu desky; jejich název je vytištěn vedle plošky. Označení **T** je vysílací vodič sériového portu, **R** přijímač, **S** výstup PWM, **G** zem.



① konektor I2C2 · ② konektor CAN · ③ slot karty microSD · ④ plošky SWD
(schéma výrobce)

Bílá šipka mezi popisky **Head** a **Tail** ukazuje směr letu. Polohu gyroskopů vůči desce má firmware nastavenou z výroby – sami nic nepřepočítáváte, je-li sestava namontovaná šipkou dopředu a řídicí jednotkou vzhůru.

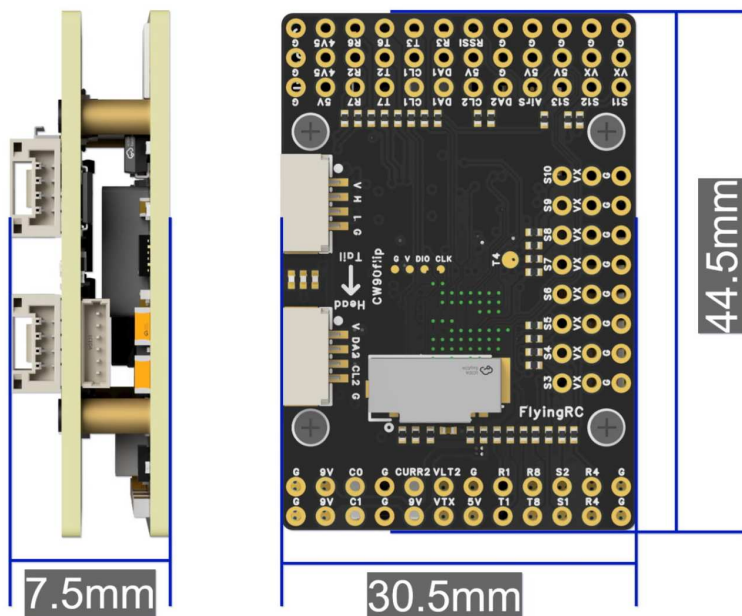
Skupiny plošek na okrajích desky:

Potisk	Význam
S1 – S12	výstupy PWM pro serva a regulátory otáček
S13	výstup pro adresovatelný LED pásek WS2812
T1 – T8 / R1 – R8	vysílací a přijímací vodiče sériových portů
CL1 · DA1	sběrnice I2C1 – pro externí čidla
CL2 · DA2	sběrnice I2C2 – vyvedená i na konektor, jsou na ní palubní čidla
C0 · C1	vstupy analogové kamery
VTX	výstup obrazu do vysílače obrazu
9V	výstup BEC pro vysílač obrazu
5V	výstup BEC pro elektroniku
4V5	výstup pro napájení přijímače a modulu GPS
VX	výstup servo BEC u jednotlivých výstupů PWM
VL22 · CURR2	druhý vstup měření napětí a proudu
AirS	vstup analogového čidla rychlosti vzduchu
RSSI	analogový vstup síly signálu přijímače
DIO · CLK	rozhraní SWD pro servisní programování

2.3 Technické údaje

Model	FlyingRC H7Wlite V2 (H743)
Procesor	STM32H743VIH6, 480 MHz, 2 MB Flash, 1 MB RAM
Gyroskop a akcelerometr	2× BMI270 (sběrnice SPI1 a SPI4)
Barometr	SPA06-003, sběrnice I2C2, adresa 0x76
Kompas	QMC5883P, vestavěný, sběrnice I2C2, adresa 0x2C
Analogové OSD	ano, čip kompatibilní s MAX7456
Záznam letových dat	slot karty microSD, rozhraní SDIO
Sériové porty	7× UART (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8) a USB
Výstupy PWM	12 pro serva a regulátory + 1 pro LED pásek
Sběrnice I2C	2 (I2C1 na ploškách, I2C2 na ploškách i na konektoru)
Sběrnice CAN	1, konektor GH1.25
Analogové vstupy	6 – napětí, proud, napětí 2, proud 2, rychlost vzduchu, RSSI
BEC pro elektroniku	5 V / 5 A

BEC pro vysílač obrazu	9 V / 3 A
BEC pro serva	5 / 6 / 7 V, 12 A
Palubní snímač proudu	100 A trvale
Napájení	2-6S Li-Po
Rozhraní USB	externí podstava USB-C s pasivním bzučákem a tlačítkem BOOT0
Rozměry	30,5 × 44,5 × 7,5 mm
Hmotnost	18,7 g
Firmware z výroby	ArduPilot (ArduPlane)



Rozměry desky

2.4 Sériové porty (UART)

Deska má sedm sériových portů. V **ArduPilotu** se porty neoznačují číslem UARTu, ale číslem SERIAL – čísla si neodpovídají a záměna je nejčastější chybou při zprovoznování. Řiďte se touto tabulkou:

Potisk	UART	ArduPilot	Poznámka
USB	—	SERIAL0	konzole, MAVLink
T7 · R7	UART7	SERIAL1	

Potisk	UART	ArduPilot	Poznámka
T1 · R1	USART1	SERIAL2	
T2 · R2	USART2	SERIAL3	
T3 · R3	USART3	SERIAL4	
T8 · R8	UART8	SERIAL5	
T4 · R4	UART4	SERIAL6	
T6 · R6	USART6	SERIAL7	port bez DMA

❖ Ploška **R6** má v ArduPilotu dvojí funkci. Ve výchozím nastavení je to **vstup RC** pro přijímač. Jako přijímací vodič portu SERIAL7 začne pracovat teprve po nastavení parametru *BRD_ALT_CONFIG* na hodnotu 1. V INAVu a v Betaflightu je dvojice T6/R6 naopak výchozím portem pro sériový přijímač.

- V INAVu a v Betaflightu se porty označují přímo číslem UARTu vytištěným na desce – T1/R1 je UART1, T6/R6 je UART6.
- Výrobce k desce nedodává soubor výchozích parametrů. Protokol každého použitého portu si proto nastavte sami parametrem *SERIALx_PROTOCOL*, případně v záložce *Ports* konfiguratoru.
- Ke každé dvojici T/R patří ještě zem a napájecí ploška; přijímače a moduly GPS napájejte z plošek **4V5** nebo **5V**.

2.5 Výstupy PWM, serva a motory

Výstupy **S1** až **S12** slouží pro serva a regulátory otáček, výstup **S13** je vyhrazen pro adresovatelný LED pásek. U každého výstupu je ploška **VX** s napětím servo BEC a ploška **G** se zemí, takže se servo připojuje třemi vodiči přímo k desce.

Výstupy jsou sdružené do skupin podle časovačů procesoru. **V jedné skupině nelze současně provozovat regulátory s protokolem DShot a serva s klasickým PWM 50 Hz.** Rozdělení do skupin je v obou firmwarech stejné, liší se jen číslo časovače:

Skupina	Výstupy	ArduPilot	INAV
1	S1, S2	TIM8	TIM3
2	S3 – S6	TIM5	TIM5
3	S7 – S10	TIM4	TIM4
4	S11, S12	TIM15	TIM15
5	S13 (LED pásek)	TIM1	TIM1

- Funkci každého výstupu přiřadte v ArduPilotu parametrem *SERVOx_FUNCTION*, v INAVu v záložce *Outputs* a v mixéru.
- V Betaflightu jsou výstupy S1 až S8 vedeny jako motory a S9 až S12 jako serva.

- Serva odebírají proud ze servo BEC. Před připojením ověřte, že zvolené napětí servo BEC odpovídá povolenému rozsahu vašich serv – **7 V zničí serva určená jen pro 5 V.**

2.6 Sběrnice I2C a CAN

Deska má dvě sběrnice I2C. Na sběrnici **I2C2** jsou připojena palubní čidla – barometr na adrese 0x76 a kompas na adrese 0x2C. Externí čidla proto připojujte přednostně na sběrnici **I2C1**, kde nehrozí kolize adres.

- **I2C2** – konektor GH1.25 na hraně desky a plošky **CL2** a **DA2**. V ArduPilotu je to logická sběrnice **0**.
- **I2C1** – plošky **CL1** a **DA1**. V ArduPilotu logická sběrnice **1**, v INAVu výchozí sběrnice pro externí kompas a dálkoměr.
- **CAN** – konektor GH1.25 s vývody G, L, H a V pro moduly na sběrnici CAN (DroneCAN modul GPS, kompas, regulátory).

Na sběrnici I2C2 nepřipojujte zařízení s adresou 0x76 ani 0x2C – kolidovalo by s palubním barometrem nebo kompasem.

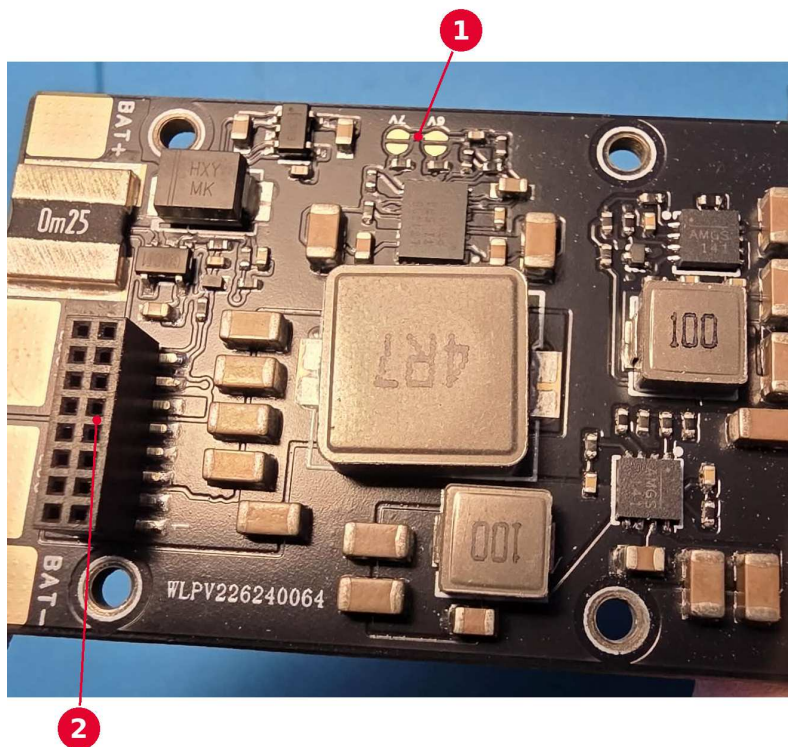
2.7 Napájení a měniče BEC

Řídící jednotka nemá plošky pro přímé připojení akumulátoru. Napájení a hlavní měření napětí a proudu se přivádějí **ze spodní napájecí desky**, se kterou je řídící jednotka spojena pinovou lištou; akumulátor se pájí na napájecí desku.

Větev BEC	Určení
5 V / 5 A	řídící jednotka, přijímač, moduly na ploškách 5V
9 V / 3 A	vysílač obrazu a analogová kamera, plošky 9V
5 / 6 / 7 V, 12 A	serva, plošky VX u výstupů PWM
4V5	napájení přijímače a modulu GPS

- Palubní snímač proudu je dimenzován na 100 A trvale. Snímací rezistor je na napájecí desce.
- Plošky **VLT2** a **CURR2** jsou druhým vstupem měření napětí a proudu – například pro druhý akumulátor nebo pro měření na samostatném regulátoru.

Napětí servo BEC se volí **pájecími propojkami** na napájecí desce. Nejsou-li propojené, je na výstupu **5 V**. Propájením propojky označené **6V** nebo **7V** se výstupní napětí zvýší na příslušnou hodnotu. Propojujte vždy jen jednu z nich.



Napájecí deska: ① pájecí propojky 6V a 7V pro volbu napětí servo BEC · ② konektor k řídicí jednotce. Pady akumulátoru BAT+ a BAT- jsou na levé hraně.

Napětí na plošce VX si po každé změně propojky ověřte multimetrem, teprve pak připojte serva. Sedmivoltový výstup zničí serva určená jen pro 5 V.

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 model v jiné zemi, musíte se řídit předpisy státu, ve kterém letíte.

3.2 Řídicí jednotka je součástí, nikoli hotové letadlo

Řídicí jednotka sama o sobě není bezpilotní systém. Povinnosti podle nařízení (EU) 2019/945 se na ni nevztahují a nenese proto ani štítek třídy C0 až C6. Právní režim vzniká teprve u letadla, které z ní postavíte.

- Model postavený z jednotlivých dílů je **soukromě zhotovený bezpilotní systém**. Takový model nemá a nemůže získat štítek třídy.
- Provozovat jej lze v otevřené kategorii v podkategorii **A1**, jen je-li jeho maximální vzletová hmotnost **nižší než 250 g** a maximální provozní rychlost nižší než 19 m/s, jinak výhradně v podkategorii **A3**.
- **Podkategorie A2 není pro soukromě zhotovený model dostupná** – vyžaduje štítek třídy C2.
- Přechodné období pro provoz modelů bez štítku třídy skončilo **31. 12. 2023**.
- Do maximální vzletové hmotnosti započítejte vše, s čím model vzlétne – akumulátor, kameru i užitečné zatížení. Model raději zvažte.

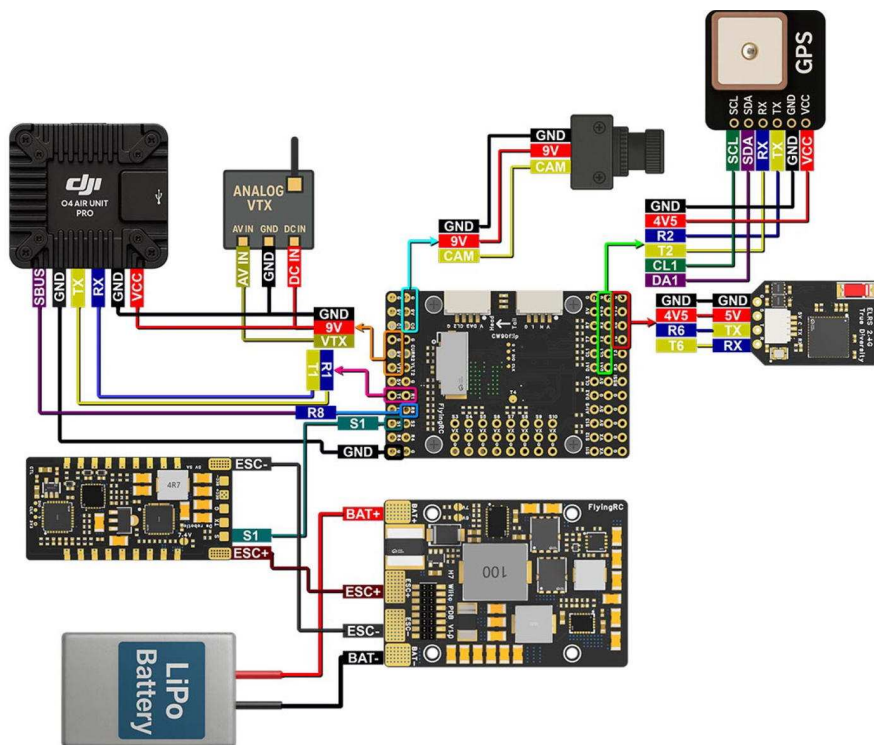
3.3 Registrace provozovatele a způsobilost pilota

- Provozovatel se musí registrovat, má-li model vzletovou hmotnost **250 g a vyšší**, nebo je-li vybaven **čidlem schopným zachycovat osobní údaje** – tedy kamerou. U modelu s kamerou platí registrační povinnost i pod 250 g.
- V České republice se registruje na portálu Úřadu pro civilní letectví dron.caa.gov.cz. Registrace platí v celé Evropské unii a provádí se jen jednou.
- **Registrační číslo vyznačte na modelu**, například samolepkou.
- Pro podkategorii A3 je nutné absolvovat online výcvik a online zkoušku; osvědčení platí pět let.
- Minimální věk dálkově řídícího pilota je 16 let. Výjimkou je soukromě zhotovený model s hmotností pod 250 g a let pod přímým dohledem způsobilého pilota.
- V podkategorii A3 leťte nejméně **150 m** od obytných, obchodních, průmyslových a rekreačních prostor, nejvýše **120 m** nad zemí a vždy na dohled.
- Nepřelétávejte shromáždění osob a nelétejte nad nezúčastněnými osobami.

- Při letu s FPV brýlemi je nutný **pozorovatel bezpilotního letadla** vedle pilota, který má model po celou dobu na dohled bez optických pomůcek.
- Geografické zóny si před letem ověřte v závazné mapě dronemap.gov.cz.
- Přijímač i vysílač obrazu musí splňovat podmínky všeobecného oprávnění ČTÚ pro dané kmitočtové pásmo a vysílací výkon. Řídící jednotka sama nevysílá.
- Pojištění odpovědnosti není u rekreačního modelu do 20 kg v ČR povinné; přesto je doporučujeme.

4. Montáž a zapojení

Následující schéma ukazuje typické zapojení celého modelu. Je to referenční schéma výrobce pro řadu H7Wlite; použité periferie se u vaší stavby mohou lišit, rozložení plošek na desce je ale stejné.



Referenční schéma zapojení: napájecí deska, regulátor otáček, přijímač, modul GPS, analogová kamera a vysílač obrazu, digitální vysílač obrazu

4.1 Montáž do draku a orientace desky

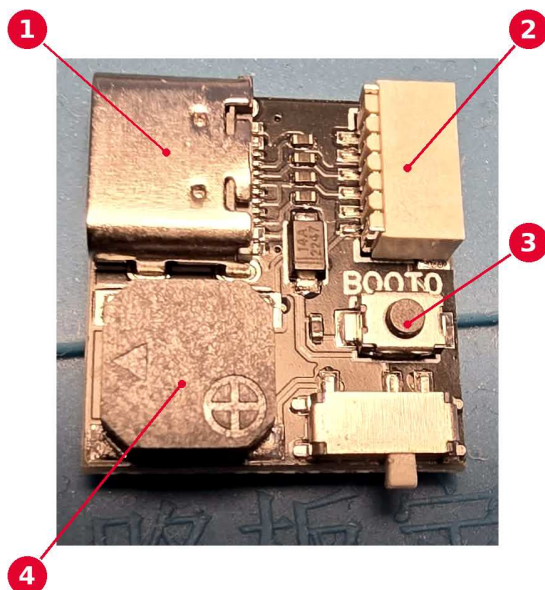
- Sestavu montujete **řídící jednotkou vzhůru** a bílou šipkou **Head** ve směru letu. Jiné umístění je nutné firmwaru popsat parametrem orientace desky.
- Montážní otvory v rozích jsou obsazené šrouby, které spojují obě desky. Sestavu proto do draku upevníte měkkou oboustrannou páskou nebo pěnovou podložkou – ta zároveň tlumí vibrace, na které jsou gyroskopy citlivé.
- Sestavu umístíte co nejdál od silových vodičů a od vysílače obrazu; vestavěný kompas je na magnetické pole silových vodičů citlivý.
- Nechte přístupný slot karty microSD a plošky, které budete potřebovat později.

4.2 Napájení

- Pro akumulátor a regulátory použijte silové vodiče **14-18 AWG** se silikonovou izolací, pro signály **28-30 AWG**.
- Akumulátor se pájí na plošky **BAT+** a **BAT-** napájecí desky, tedy spodní desky sestavy. Řídicí jednotka nemá vlastní vstup akumulátoru – napájení i měření proudu dostává konektorem z napájecí desky.
- Před pájením sestavu rozeberte – povolte čtyři šrouby a vytáhněte konektor. K padům napájecí desky se pak dostanete zeširoka a nepřehřejete součástky řídicí jednotky. Při zpětném spojení zasuňte konektor rovně a zkontrolujte, že žádný pin neujel vedle.
- Regulátory otáček připojte na plošky **ESC+** a **ESC-** napájecí desky.
- Na napájecí vstup doporučujeme připájet **kondenzátor s nízkým ESR**. Omezí napěťové špičky od regulátorů, které jsou nejčastější příčinou zničení elektroniky.
- Nikdy nepřipojujte akumulátor s obrácenou polaritou.
- Nepřipojujte současně akumulátor a USB, pokud to postup výslovně nevyžaduje.
- První připojení proveďte bez vrtulí a bez namontovaných serv v tazích.

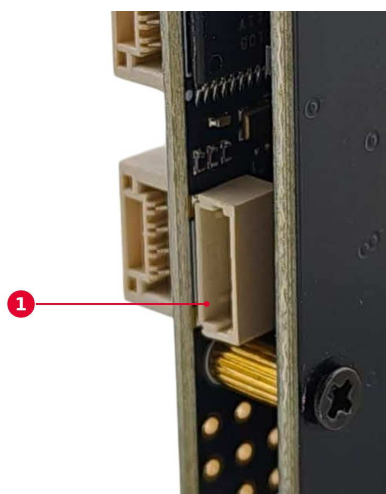
4.3 Podsestava USB a bzučák

Konektor USB-C, pasivní bzučák a tlačítko **BOOT0** jsou na samostatné podsestavě, která se připojuje dodaným osmižilovým kabelem. Umístěte ji tak, aby byl konektor USB i tlačítko BOOT0 přístupné bez rozebírání modelu.



Podsestava USB: ① konektor USB-C · ② konektor propojovacího kabelu · ③ tlačítko BOOT · ④ pasivní bzučák

Druhý konec kabelu patří do **samostatného konektoru na hraně řídicí jednotky**, vedle konektorů sběrnic I2C2 a CAN. Je vyšší než ony a má víc vývodů, takže se s nimi nedá zaměnit.



① konektor podsestavy USB na hraně řídicí jednotky

- Bzučák je pasivní; v nastavení firmwaru mu odpovídá volba pasivního bzučáku.
- Kabel vedte dál od silových vodičů a od vysílače obrazu.
- Tlačítko BOOT0 potřebujete jen při obnově firmwaru přes zavaděč DFU – viz kapitola 5.1.

4.4 Regulátory otáček a serva

- Signálový vodič regulátoru připojte na některý z výstupů **S1** až **S12**, zem na sousední plošku **G**.
- Serva připojte na výstup **S**, napájení na sousední plošku **VX** a zem na **G**.
- Při rozdělování výstupů dodržte rozdělení do skupin z kapitoly 2.5 – regulátory s DShot a serva s PWM 50 Hz nesmí být ve stejné skupině.
- Napětí servo BEC ověřte multimetrem na plošce **VX** **dříve**, než připojíte serva. Volí se pájecími propojkami na napájecí desce – viz kapitola 2.7.

4.5 Přijímač

- Invertor pro **SBUS** je vestavěný přímo v procesoru, přijímač se proto připojuje na běžnou přijímací plošku **R**, nikoli na samostatný vstup.
- Přijímače **ExpressLRS** a **CRSF** se připojují dvěma vodiči T a R jednoho portu.
- V INAVu a v Betaflightu je pro sériový přijímač výchozí dvojice **T6/R6**. V ArduPilotu je ploška R6 ve výchozím nastavení vstupem RC – viz poznámka v kapitole 2.4.
- Přijímač napájejte z plošky **4V5** nebo **5V** podle jeho povoleného rozsahu.

4.6 Modul GPS a kompas

- Modul GPS připojte na libovolný volný sériový port (T a R), napájení z plošky **4V5**, zem na **G**.
- Externí kompas připojte na sběrnici **I2C1** – plošky **CL1** a **DA1**.
- Postavte modul GPS na stojánek co nejdál od silových vodičů a od vysílače obrazu.
- Palubní kompas je použitelný, ale u staveb s vyššími proudy doporučujeme externí kompas v modulu GPS. Který kompas se použije, určíte v nastavení pořadí kompasů.

4.7 Analogová kamera a vysílač obrazu

- Obrazový vodič kamery připojte na plošku **C0** nebo **C1**, napájení kamery na **9V** nebo **5V** podle jejího rozsahu.
- Obraz z desky do vysílače obrazu vyvedte z plošky **VTX**; deska do něj přidá údaje OSD.
- Vysílač obrazu napájejte z plošky **9V**.

- Řízení vysílače obrazu protokolem SmartAudio nebo Tramp je samostatný vodič na vysílací plošku **T** některého portu.

Obrazový signál není sériová linka. Plošky C0, C1 a VTX nikdy nepropojujte s ploškami T a R sériového portu - kamera ani deska tím nemusí přežít.

4.8 Digitální vysílač obrazu

- Digitální vysílač obrazu se připojuje dvěma vodiči T a R jednoho sériového portu; protokol portu nastavte na *MSP DisplayPort*.
- Napájení odebírejte podle povoleného rozsahu vysílače – u jednotek napájených 9 V z plošky **9V**.
- Výstup SBUS z vysílače obrazu, pokud jej používáte, připojte na některou přijímací plošku **R**.

4.9 Další vstupy

- **AirS** – vstup analogového čidla rychlosti vzduchu. Čidlo není součástí desky ani balení; digitální čidlo rychlosti vzduchu se místo toho připojuje na sběrnici I2C1.
- **RSSI** – analogový vstup síly signálu přijímače.
- **VLT2** a **CURR2** – druhý vstup měření napětí a proudu.
- **S13** – výstup pro LED pásek WS2812; napájení pásku z plošky **5V**, zem na **G**.

5. Zprovoznění

5.1 Firmware

Firmware pro tuto desku není součástí oficiálních repozitářů ArduPilot, INAV ani Betaflight. V konfigurátoru ji v seznamu desek nenajdete – firmware se stahuje ze stránek výrobce a nahrává ručně ze souboru.

Soubory ke stažení najdete na stránce výrobce flyingrc.cn/en/downloads v části *FlyingRC H7Wlite V2*. Vyberte soubor podle firmwaru, který chcete použít:

Firmware	Označení cíle
ArduPilot	FlyingRC_H7WliteV2
INAV	FLYINGRCH7WLITEV2
Betaflight	FLYINGRCH7WLITEV2_BMI270

- Z výroby je v desce nahrán **ArduPilot** (ArduPlane). Po prvním připojení si ověřte, jaký firmware a jaká verze v desce skutečně je.
- Vždy vybírejte soubor přesně pro **V2**. Firmware pro starší provedení H7Wlite má jiné osazení čidel a deska s ním nepoběží správně.
- Balíček pro PX4 označuje sám výrobce jako neoficiální a nestabilní; nedoporučujeme jej.
- V ArduPilotu nahrajte soubor .hex volbou pro nahrání vlastního firmwaru v pozemní stanici. Při obnově po nezdařeném nahrání použijte program STM32CubeProgrammer: podržte tlačítko **BOOT0** na podsestavě USB, připojte USB a nahrajte soubor do zavaděče DFU.
- Použijte datový kabel USB. Kabely určené jen k nabíjení zavaděč nezobrazí.

5.2 Připojení k počítači

- Vrtule musí být sejmuté.
- Připojte desku kabelem USB-C k počítači. Deska se přihlásí jako sériové zařízení.
- Pro ArduPilot použijte pozemní stanici Mission Planner nebo QGroundControl, pro INAV a Betaflight jejich konfigurátor.
- Než začnete měnit nastavení, uložte si zálohu parametrů.

5.3 Základní nastavení

► Sériové porty

Každému použitému portu přiřadte protokol podle připojeného zařízení – modul GPS, telemetrie, přijímač, digitální vysílač obrazu, řízení vysílače obrazu. Pozor na mapování SERIAL a UART z kapitoly 2.4 a na to, aby dvě zařízení neměla nastaven stejný protokol.

► Měření napětí a proudu

Řídicí jednotka měří napětí a proud z napájecí desky. V ArduPilotu odpovídají hlavněmu měření tyto parametry:

Parametr	Hodnota	Význam
BATT_VOLT_PIN	10	vstup měření napětí
BATT_CURR_PIN	11	vstup měření proudu
BATT_VOLT_MULT	11,0	dělicí poměr měření napětí
BATT_AMP_PERVLT	40,0	převod proudového snímače
BATT2_VOLT_PIN	18	druhý vstup měření napětí
BATT2_CURR_PIN	7	druhý vstup měření proudu
ARSPD_PIN	4	analogové čidlo rychlosti vzduchu
RSSI_ANA_PIN	8	analogový vstup RSSI

- Naměřené napětí porovnejte s multimetrem a případný rozdíl srovnejte úpravou parametru *BATT_VOLT_MULT*.
- Proud srovnejte podle nabitě kapacity po letu úpravou parametru *BATT_AMP_PERVLT*.
- Pro **druhý** proudový vstup výrobce převodní hodnotu neuvádí – nastavte ji vlastním měřením.
- V INAVu a v Betaflightu jsou převodní hodnoty přednastavené v cíli; i tak je ověřte multimetrem.

5.4 Kalibrace čidel

- Akcelerometr** kalibrujte s hotovým modelem podle postupu pozemní stanice – model postupně otočte do všech požadovaných poloh a mezi nimi jím nehýbejte.
- Vodorovnou polohu** nastavte s modelem postaveným do letové polohy.
- Kompas** kalibrujte venku, mimo budovy, kovové konstrukce a auta, s připojeným akumulátorem a se vším, co v modelu poletí.
- Kalibraci zopakujte po každé změně rozmístění dílů nebo vedení silových vodičů.
- Barometr se nekalibruje; před vzletem nechte model chvíli v klidu, aby se srovnala výchozí výška.

5.5 Nastavení výstupů a kontrola serv

- Přiřaďte funkci každému použitému výstupu – křídélka, výškovku, směrovku, klapky, motor.
- Zkontrolujte **smysl výchylek** každé plochy proti pohybu páky vysílačky.

- Zkontrolujte reakci stabilizace: nakloněním modelu se musí plochy vychýlit tak, aby náklon **vyrovnal**. Opačná reakce znamená obrácený výstup nebo špatnou orientaci desky.
- Nastavte střední polohy a koncové výchylky tak, aby serva nedosedala na doraz.
- Motor zkoušejte až nakonec, bez vrtule.

5.6 Arm, Disarm a failsafe

- **Arm** (uvedení modelu do stavu připraveného k letu) a **Disarm** přiřadte na přepínač vysílačky. Nespoléhejte jen na kombinaci pák.
- Ověřte, že model nelze provést Arm, dokud nejsou splněny všechny kontroly před vzletem.
- Nastavte a **vyzkoušejte failsafe** – chování při ztrátě signálu vysílačky i při poklesu napětí akumulátoru. Zkoušku dělejte bez vrtule.
- Ověřte, že po vypnutí vysílačky model přejde do nastaveného režimu, a nikoli do volného pádu.

5.7 Záznam letových dat

- Kartu microSD vložte do slotu na desce; deska podporuje záznam po rozhraní SDIO.
- Kartu naformátujte na FAT32.
- V ArduPilotu se záznam zapíná parametrem `LOG_BACKEND_TYPE`, v INAVu a v Betaflightu volbou záznamového zařízení v nastavení blackboxu.
- Kartu vyjímejte jen s odpojeným napájením.

5.8 Zvláštnosti jednotlivých firmwarů

- **ArduPilot** – firmware z výroby, plná podpora obou gyroskopů, barometru i vestavěného kompasu. Doporučený pro letadla a samokřídla.
- **INAV** – podporuje obě gyroskopy, barometr i vestavěný kompas. Externí kompas hledá ve výchozím nastavení na sběrnici I2C1.
- **Betaflight** – pracuje pouze s gyroskopy BMI270.

Konfigurace Betaflightu pro tuto desku obsahuje ovladače barometru DPS310 a kompasu QMC5883L, tedy jiných součástí, než jsou na desce V2 osazeny. Pod Betaflightem proto s největší pravděpodobností nebude fungovat vestavěný barometr ani vestavěný kompas. Potřebujete-li výšku a kurz, použijte ArduPilot nebo INAV, případně externí čidla.

6. Provoz

6.1 Předletová kontrola

- Vrtule je celá, správně otočená a pevně dotažená.
- Akumulátor je **plně nabitý**, pevně upevněný a jeho konektor není poškozený.
- Všechny konektory a pájené spoje drží, žádný vodič není v dráze vrtule ani táhel.
- Plochy se hýbou správným směrem a stabilizace reaguje proti náklonu.
- Model je registrovaný a registrační číslo je na něm vyznačené.
- Místo letu odpovídá podkategorii provozu a nezasahuje do geografické zóny.
- Modul GPS má fix a počet družic je ustálený, létáte-li v navigačních režimech.

6.2 Sledování napětí akumulátoru

- Let ukončete při **3,5 V na článek** – u 4S při 14,0 V, u 6S při 21,0 V.
- Nastavte si upozornění na nízké napětí v OSD nebo v telemetrii.
- Napětí pod zátěží klesá; rozhodující je hodnota po přistání, ne špička při plném plynu.
- Hluboce vybitý akumulátor ztrácí kapacitu a při dalším nabíjení může vzplanout.

6.3 Po letu

- Nejdříve provedte Disarm, teprve pak odpojte akumulátor.
- Nechte desku i regulátory vychladnout.
- Zkontrolujte, jestli se něco neuvolnilo, a stáhněte si letové záznamy.

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Po každém letu

- Zkontrolujte pájené spoje a konektory, hlavně po tvrdém přistání.
- Vyfoukejte prach a odstraňte trávu a nečistoty z okolí desky.
- Zkontrolujte, zda se izolace vodičů neprodřela.
- Po havárii desku prohlédněte proti světlu – hledejte praskliny, ohořelá místa a uvolněné součástky. Poškozenou desku dál nepoužívejte.

7.2 Pájení a opravy

- Používejte páječku s regulací teploty a hrot přiměřené velikosti; plošky snesou jen krátký dotyk.
- Vodič nejdříve pocínujte, pak jej krátce připájejte k pocínované plošce.
- Po pájení zkontrolujte, že se cín nerozlil na sousední plošku.
- Vytržená ploška ani přehřátý spoj nejsou závadou výrobku.

7.3 Skladování

- Desku skladujte v suchu, v antistatickém sáčku, odpojenou od akumulátoru.
- Akumulátory skladujte na **3,8 V na článek**, odpojené od modelu.
- Před delší odstávkou stáhněte letové záznamy a vyjměte kartu microSD.

7.4 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
Počítač desku nevidí	Kabel USB určený jen k nabíjení; vyzkoušejte datový kabel a jiný port. Zkontrolujte kabel k podsestavě USB.
Deska se hlásí jako zařízení DFU	Firmware není nahraný nebo je poškozený. Nahrajte jej znovu programem STM32CubeProgrammer podle kapitoly 5.1.
Barometr nebo kompas nejsou vidět	Používáte Betaflight – viz upozornění v kapitole 5.8. V ArduPilotu a INAVu zkontrolujte, zda na sběrnici I2C2 není zařízení se stejnou adresou.
Servo se nehýbe	Výstupu není přiřazena funkce; na plošce VX není napětí; výstup je ve skupině, kde už běží DShot.
Motor nereaguje na DShot	Ve stejné skupině časovače je servo s PWM 50 Hz. Přesuňte výstupy podle tabulky v kapitole 2.5.
Napětí nebo proud ukazují nesmysl	Srovnajte parametry BATT_VOLT_MULT a BATT_AMP_PERVLT podle multimetru. Zkontrolujte usazení desky na napájecí desce.

Problém	Možná příčina a řešení
Přijímač nedává signál	Signál je na jiné plošce, než je nastaveno; v ArduPilotu je R6 ve výchozím nastavení vstup RC, ne SERIAL7. Zkontrolujte protokol portu.
Obrázek bez OSD nebo OSD bez obrázku	Zkontrolujte propojení C0 a VTX a společnou zem. Obrázek nikdy nepřipojujte na plošku sériového portu.
Modul GPS nemá fix	Zkontrolujte napájení z plošky 4V5, protokol portu a umístění modulu mimo silové vodiče.
Kurz se točí nebo ujíždí	Vestavěný kompas ruší silové vodiče. Zkalibrujte kompas znovu, nebo použijte externí kompas na sběrnici I2C1.
Model se po vzletu překlápí	Obrácený smysl výchylky nebo špatná orientace desky. Zkontrolujte reakci stabilizace podle kapitoly 5.5.

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. Je zároveň hospodářským subjektem odpovědným za výrobek podle čl. 4 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/1020 o dozoru nad trhem a odpovědnou osobou pro účely 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:** označení typu (H7WING MK2-BMI270) a sériové číslo jsou vytištěny přímo na řídicí jednotce.

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. Výrobce k tomuto výrobku nevydává vlastní záruční podmínky.

- 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.