



Defender 20 Lite X

FPV dron 2S s přenosem obrazu DJI O4 Wide
Uživatelský manuál — varianta ExpressLRS 2,4 GHz



Před prvním letem si přečtěte bezpečnostní pokyny v kapitole 1 a povinnosti provozovatele v kapitole 7.

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

2. Popis výrobku

2.1 Obsah balení

2.2 Co budete potřebovat navíc

2.3 Technické parametry

2.4 Kamera a přenos obrazu

3. Akumulátor

3.1 Volba akumulátoru

3.2 Nabíjení

3.3 Upevnění akumulátoru

3.4 Zásady zacházení s akumulátory Li-Po

4. Uvedení do provozu

4.1 Aktivace vysílače obrazu

4.2 Párování dronu s vysílačkou

4.3 Párování dronu s brýlemi

4.4 Přepínače režimů

5. Let a ovládání

6. Údržba a řešení potíží

7. Provoz dronu a rádiové předpisy

7.1 Kde platí jaká pravidla

7.2 Registrace a způsobilost pilota

7.3 Kategorie provozu a provozní omezení

7.4 Rádiová pásma a vysílané výkony

8. Informace pro trh EU a České republiky

9. Záruka a práva z vadného plnění

1. Bezpečnostní pokyny

Defender 20 Lite X je bezpilotní dron s elektrickým pohonem, ostrými vrtulemi a kamerou. Není to hračka. Před prvním letem si přečtěte celý tento manuál a seznámte se s pravidly provozu dronů v zemi, kde budete létat (kapitola 7).

1.1 Než poprvé vzlétnete

- Zkontrolujte, že je výrobek po přepravě nepoškozený — rám, ochranné klece, vrtule, kabeláž i konektory.
- Nabijte akumulátor dronu i akumulátory brýlí a vysílačky. Do dronu vkládejte vždy **plně nabitý** akumulátor.
- Aktualizujte firmware vysílače obrazu a brýlí (kapitola 4.1) a spárujte dron s vysílačkou a brýlemi.
- První lety trénujte v otevřeném prostoru bez lidí, zvířat, vozidel a překážek.

1.2 Obecné zásady

- Nikdy nelétejte nad lidmi, zvířaty ani nad shromážděními osob.
- Nelétejte pod vlivem alkoholu, léků nebo jiných látek snižujících pozornost.
- Nelétejte za deště, sněžení, v mlze ani v silném větru. Výrobek není odolný proti vodě.
- Nedotýkejte se motorů a vrtulí bezprostředně po letu — motory mohou být horké.
- Nepřipojujte ani neodpojujte akumulátor, pokud jsou motory v chodu.
- Při manipulaci s dronem mimo let mějte vždy provedený *Disarm* (vypnutí motory).
- Dron nikdy nenechávejte bez dozoru s připojeným akumulátorem.

*** Za bezpečnost letu a za dodržení právních předpisů odpovídá vždy dálkově řídící pilot.**

1.3 Vrtule a ochranné klece

Vrtule se točí ve vysokých otáčkách a mohou způsobit řezná poranění. Ochranné klece (ducty) riziko snižují, ale neodstraňují.

- Před každým letem zkontrolujte, že jsou vrtule správně nasazené, dotažené a nemají naprasklé nebo ulomené listy. Poškozenou vrtuli vždy vyměňte, neopravujte ji; k demontáži použijte přiložený klíč na vrtule.
- Vrtule musí být nasazené ve správném smyslu otáčení. Záměna způsobí, že dron po *Arm* nevzlétne nebo se převrátí.
- Ochranné klece lze sejmut po uvolnění čtyř šroubů. Bez klecí létejte jen v otevřeném prostoru a s vědomím, že vrtule jsou volně přístupné.

2. Popis výrobku

Defender 20 Lite X je dvoupalcový cinewhoop s ochrannými klecemi, pohonem na dvoučlánkový akumulátor a digitálním přenosem obrazu DJI O4 Wide. Dodává se ve verzi BNF (Bind and Fly) — dron je smontovaný a nastavený, vysílačku, brýle, akumulátor a nabíječku je třeba pořídit zvlášť.



Defender 20 Lite X — pohled shora

2.1 Obsah balení

- 1× Defender 20 Lite X O4 HD (BNF)
- 1× klíč na demontáž vrtulí
- 1× přepravní pouzdro Defender

2.2 Co budete potřebovat navíc

- **Brýle:** DJI Goggles 3, DJI Goggles N3, DJI Goggles 2 nebo DJI Goggles Integra.
- **Vysílačku** s vysílacím modulem ExpressLRS 2,4 GHz (varianta popisovaná v tomto manuálu má palubní přijímač ExpressLRS 2,4 GHz).
- **Akumulátor** 2S Li-Po nebo LiHV a odpovídající nabíječku (viz kapitola 3).

2.3 Technické parametry

Rozvor	87 mm
Rozměry (D×Š×V)	137 × 125 × 47 mm
Hmotnost bez akumulátoru	75 ±3 g

Vzletová hmotnost	přibližně 110 ±3 g (s akumulátorem 520 mAh)
Elektronika	Borg F7 AIO (řídící jednotka, regulátory otáček a přijímač v jedné desce)
Regulátory otáček (ESC)	4v1, trvalý proud 18 A, obousměrný DShot
Motory	Defender 16 1103, 14000 KV
Vrtule	Defender 20 Lite 2020-3
Napájení	2S Li-Po / LiHV
Přenos obrazu	DJI O4 Wide Air Unit
Antény	jedna anténa přenosu obrazu
Maximální rychlost	75 km/h (režim Manual)
Maximální dolet v závěsu	přibližně 6 min (akumulátor 2S 520 mAh)
Maximální výška vzletu	2000 m n. m.
Provozní teplota	-10 °C až 40 °C
Družicová navigace	není

2.4 Kamera a přenos obrazu

Snímač	CMOS 1/2"
Objektiv	FOV 159°, ekvivalent 16 mm, clona f/2,8, zaostřeno od 1 m do ∞
Rozsah ISO	100–6400 (automaticky), 100–12800 (ručně)
Rozlišení záznamu	4K 3840 × 2880 (4:3) při 30/50/60 sn./s 4K 3840 × 2160 (16:9) při 30/50/60 sn./s 1080p při 30/50/60/100/120 sn./s
Formát záznamu	MP4
Stabilizace	RockSteady 3.0+, lze vypnout (podpora Gyroflow)
Vestavěná paměť	23 GB, bez slotu na paměťovou kartu
Kvalita živého obrazu	1080p při 30/48/50/60/100 sn./s
Nejnižší latence	od 20 ms (DJI Goggles 3, režim Racing)
Dosah přenosu obrazu	až 6 km podle CE

*** Uvedený dosah přenosu obrazu naměřil výrobce v otevřeném prostoru bez rušení. Skutečný dosah je vždy menší a v otevřené kategorii provozu jej stejně omezuje povinnost mít dron ve vizuálním dohledu.**

3. Akumulátor

3.1 Volba akumulátoru

Dron je navržený pro **dvoučláňkové** akumulátory Li-Po nebo LiHV. Výrobce uvádí vzletovou hmotnost přibližně 110 g s akumulátorem o kapacitě 520 mAh; s ním je také udávaná doba letu v závěsu přibližně 6 minut.

✳ Nikdy nepřipojujte akumulátor s vyšším počtem článků, než pro který je dron určen. Zničíte tím elektroniku i vysílač obrazu a taková škoda není vadou výrobku.

Rozhodující napětí dvoučláňkového akumulátoru:

Stav	Li-Po (2S)	LiHV (2S)
Plně nabit	8,4 V (4,20 V/článek)	8,7 V (4,35 V/článek)
Ukončit let	7,0 V (3,5 V/článek)	7,0 V (3,5 V/článek)
Skladování	7,6 V (3,8 V/článek)	7,6 V (3,8 V/článek)

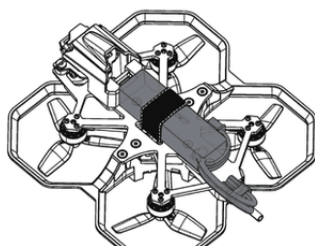
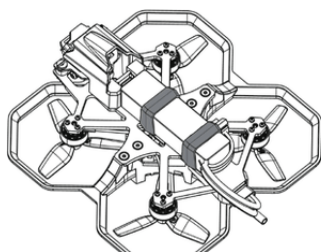
3.2 Nabíjení

Akumulátor nabíjejte nabíječkou určenou pro články Li-Po a LiHV, nastavenou na správný typ a počet článků. Nabíjecí proud volte podle údaje na akumulátoru; pokud jej výrobce akumulátoru neuvádí, nabíjejte proudem odpovídajícím jedné kapacitě akumulátoru za hodinu (1 C). Nižší proud akumulátoru prospívá, vyšší zkracuje jeho životnost.

- Nabíjejte pod dohledem, na nehořlavé podložce a v bezpečnostním vaku.
- Nenabíjejte akumulátor bezprostředně po letu — nechte jej vychladnout.
- Nafouklý, mechanicky poškozený nebo podchlazený akumulátor nenabíjejte.

3.3 Upevnění akumulátoru

Dron má dva způsoby upevnění: tištěný držák pro originální akumulátory iFlight a pásek pro akumulátory jiných rozměrů.



Vlevo upevnění tištěným držákem, vpravo páskem

- ① Držák akumulátoru otočte o 90° a vytáhněte jej směrem nahoru.
- ② Vyměňte nebo provlékněte pásek akumulátoru.



Demontáž držáku a výměna pásky akumulátoru

*** Akumulátor musí být upevněn pevně. Uvolněný akumulátor se za letu posune, změní polohu těžiště a může se odpojit.**

3.4 Zásady zacházení s akumulátory Li-Po

- Akumulátory skladujte nabité na skladovací napětí, v suchu a při pokojové teplotě.
- Akumulátor nikdy nevybíjejte pod uvedené napětí pro ukončení letu, jinak nevratně ztratí kapacitu.
- Akumulátor nevystavujte teplotám nad 60 °C, přímému slunci v uzavřeném vozidle ani ohni.
- Poškozený nebo nafouklý akumulátor přestaňte používat a odevzdejte jej na místě zpětného odběru (kapitola 8.3).
- Při přepravě dron od akumulátoru odpojte a konektor akumulátoru zajistěte proti zkratu.

4. Uvedení do provozu

4.1 Aktivace vysílače obrazu

Zapněte samostatně dron a brýle DJI. Obě zařízení postupně připojte k počítači přes port USB-C a spusťte program *DJI Assistant 2 (Consumer Drones Series)*, ve kterém provedete aktivaci a aktualizaci firmwaru. Podrobnosti uvádí uživatelská příručka DJI O4 Air Unit.

❖ **Před párováním musí mít vysílač obrazu i brýle aktuální firmware. Nespárování bývá nejčastěji způsobené právě rozdílnými verzemi.**

4.2 Párování dronu s vysílačkou

ExpressLRS nabízí dva způsoby párování: pomocí *binding phrase* a klasickým postupem přes režim *bind*. Postup níže je popsán na vysílači iFlight ExpressLRS; u jiných vysílačů se liší jen názvy položek v nabídce.

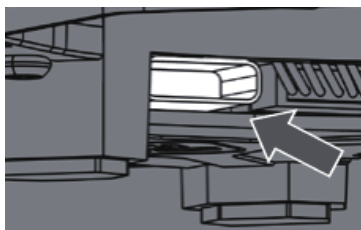
► 4.2.1 Párování pomocí binding phrase

Při nahrávání firmwaru do přijímače a do vysílacího modulu zadejte v konfigurátoru ExpressLRS stejnou *binding phrase* — společné heslo, podle kterého se obě zařízení navzájem poznají. Spárují se pak sama a klasický postup není potřeba.

❖ **Binding phrase musí být jedinečná. Při jednoduché frázi se k vaší vysílače spáruje i cizí dron v dosahu signálu.**

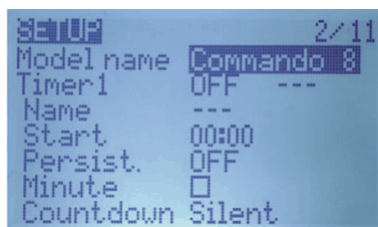
► 4.2.2 Klasické párování

Nejdřív uveďte do režimu párování přijímač, teprve potom vysílačku.



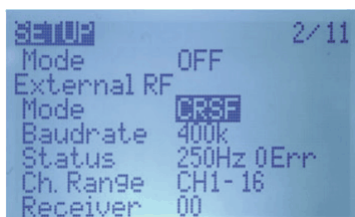
Port USB pro napájení přijímače

- ① Třikrát po sobě zapněte a vypněte dron, nebo při odpojení akumulátoru třikrát po sobě zasuňte a vysuňte kabel USB. Modrá kontrolka přijímače začne trvale dvojité blikat — přijímač je v režimu párování.
- ② Na zapnuté vysílače dlouhým stiskem tlačítka *Model setup* otevřete obrazovku *MODELSEL*.
- ③ Krátkým stiskem *Next Page* přejděte na obrazovku *SETUP*.



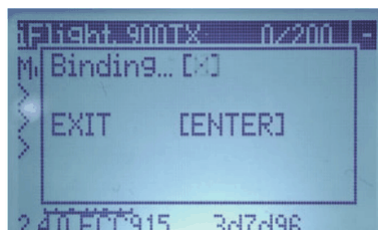
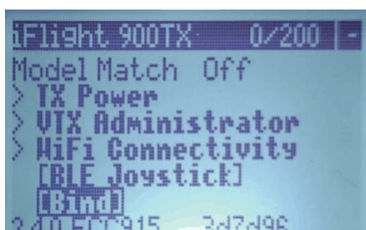
① Obrazovka MODELSEL ② Obrazovka SETUP

- ④ V části *External RF* zvolte protokol *CRSF*.
- ⑤ Dlouhým stiskem *System Settings* otevřete nabídku *TOOLS*, najedte na položku *ExpressLRS* a dlouhým stiskem *Enter* ji otevřete.



④ Volba protokolu CRSF ⑤ Nabídka TOOLS

- ⑥ Najedte na položku *Bind* a stiskněte *Enter*.
- ⑦ Po spárování přestane modrá kontrolka přijímače blikat a zůstane trvale svítit.



⑥ Spuštění párování ⑦ Párování proběhlo

*** Párování probíhá rychle — přijímač uveďte do režimu párování jako první. Po spárování obě zařízení vypněte a znovu zapněte. Během párování udržujte mezi přijímačem a vysílačkou vzdálenost alespoň 1 m. Verze firmwaru přijímače a vysílacího modulu se musí shodovat.**

4.3 Párování dronu s brýlemi

- ① Zapněte dron a brýle.
- ② Stiskněte tlačítko párování na vysílači obrazu. Kontrolka stavu párování začne blikat červeně.
- ③ Stiskněte tlačítko párování na brýlích. Brýle začnou opakovaně pípat.

- ④ Držte vysílač obrazu a brýle do 0,5 m od sebe. Po spárování se kontrolka stavu rozsvítí trvale zeleně, pípání ustane a v brýlích se objeví obraz.



Tlačítko párování na vysílači obrazu

4.4 Přepínače režimů

Dron je z výroby nastavený takto:

Funkce	Kanál	Význam
ARM	AUX1	Zapnutí a vypnutí motorů. Dolní poloha = <i>Disarm</i> , horní poloha = <i>Arm</i> .
ANGLE	AUX2	Samostabilizační režim. Z výroby je zapnutý po celou dobu letu.

✳ **Dokud se neseznámíte s ovládáním, nechte režim ANGLE zapnutý. Po jeho vypnutí dron přestane samo srovnávat náklon a chová se jako akrobatický stroj.**

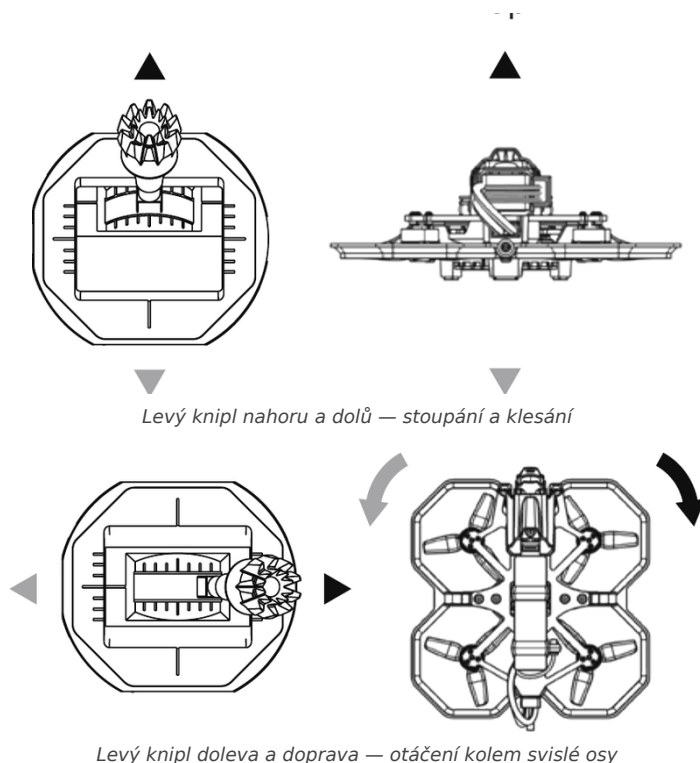
5. Let a ovládání

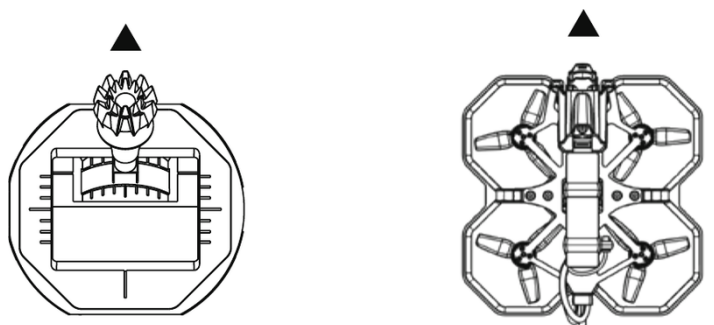
5.1 Předletová kontrola

- Akumulátory brýlí, vysílačky i dronu jsou **plně nabité**.
- Vrtule jsou správně a pevně nasazené, bez prasklin.
- Akumulátor dronu je upevněný a připojený, akumulátor brýlí je správně připojený.
- Motorům nic nepřekáží a po *Arm* se roztáčí plynule.
- Brýle fungují a zobrazují obraz z kamery.
- Antény brýlí jsou pevně nasazené a anténa vysílačky je rozložená.
- Máte ověřený vzdušný prostor a splnění povinnosti podle kapitoly 7.

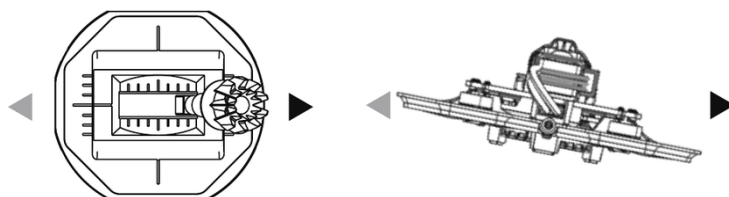
5.2 Ovládání

Ovládání odpovídá režimu *Mode 2*: plyn a otáčení jsou na levém kniplu, klopení a klonění na pravém.





Pravý knipl nahoru a dolů — let dopředu a dozadu



Pravý knipl doleva a doprava — let do stran

*** Kniplý ovládejte plynule. Prudké vychýlení na doraz vede ke ztrátě kontroly, zvláště s vypnutým režimem ANGLE.**

5.3 Po letu

- Proveďte *Disarm* a teprve potom dron zvedněte.
- Odpojte akumulátor dronu, až potom vypněte vysílačku a brýle.
- Nechte akumulátor vychladnout a uložte jej na skladovací napětí.
- Zkontrolujte vrtule, ochranné klece a uchycení kamery.

6. Údržba a řešení potíží

6.1 Údržba

- Po letu v prachu nebo v trávě dron vyfoukejte stlačeným vzduchem. Nepoužívejte vodu ani rozpouštědla.
- Kontrolujte dotažení šroubů motorů a ochranných klecí; po tvrdších přistáních častěji.
- Sledujte stav silentbloků kamerového modulu — ztvrdlé nebo natržené silentbloky způsobují chvění obrazu.
- Objektív kamery čistěte měkkou utěrkou na optiku.
- Poškozené vrtule vyměňujte vždy v celé sadě, jinak vznikají vibrace.

6.2 Řešení potíží

Projev	Co zkontrolovat
Dron se nespáruje s vysílačkou	Shodu verzí firmwaru přijímače a vysílacího modulu, jedinečnost <i>binding phrase</i> , pořadí párování (nejdřív přijímač), vzdálenost nad 1 m. Pomůže restart obou zařízení.
V brýlích není obraz	Aktivaci a firmware vysílače obrazu a brýlí, spárování, nasazení antén, nabití akumulátoru brýlí.
Po <i>Arm</i> u se dron převrátí	Smysl otáčení a umístění vrtulí.
Motory nelze zapnout (<i>Arm</i>)	Polohu přepínače ARM, napětí akumulátoru, vodorovné postavení dronu a hlášení v obrazu z brýlí.
Obraz se chvěje (jello)	Vyváženost a neporušenost vrtulí, stav silentbloků kamery, dotažení šroubů.
Krátká doba letu	Kapacitu a stáří akumulátoru, jeho teplotu před startem, čistotu motorů.

7. Provoz dronu a rádiové předpisy

7.1 Kde platí jaká pravidla

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.

7.2 Registrace a způsobilost pilota

- Dron je vybaven kamerou, a proto je **registrace provozovatele povinná** bez ohledu na to, že vzletová hmotnost nedosahuje 250 g (§ 54a zákona č. 49/1997 Sb., čl. 14 nařízení (EU) 2019/947).
- Registrace je bezplatná a provádí se online na portálu Úřadu pro civilní letectví dron.caa.cz. Přiděleným registračním číslem provozovatele označte dron.
- Dálkově řídicí pilot musí mít odpovídající způsobilost — pro otevřenou kategorii online výcvik a test A1/A3 na téže portálu.
- Pojištění odpovědnosti není pro dron této hmotnosti povinné, ale důrazně je doporučujeme.

7.3 Kategorie provozu a provozní omezení

Výrobek nenese označení třídy (class label) podle nařízení (EU) 2019/945 a byl uveden na trh po 1. lednu 2024. Podkategorie A2 pro něj proto není dostupná.

✳ Zařazení do podkategorie A1 pro soukromě zhotovené drony předpokládá vzletovou hmotnost pod 250 g a zároveň rychlost letu pod 19 m/s (UAS.OPEN.020 odst. 5). Výrobce u tohoto modelu uvádí maximální rychlost 75 km/h, tedy přibližně 20,8 m/s. Zvažte proto provoz v podkategorii A3, nebo v rámci leteckomodelářského klubu podle čl. 16 nařízení (EU) 2019/947. V nejasném případě si vyžádejte stanovisko Úřadu pro civilní letectví.

V otevřené kategorii provozu vždy platí:

- let nejvýše 120 m nad nejbližším bodem povrchu země,
- dron trvale ve vizuálním dohledu; **při letu s brýlemi FPV je nutný pozorovatel bezpilotního letadla** stojící vedle pilota a sledující dron bez optických pomůcek,
- zákaz letu nad shromážděními osob a nad osobami nezapojenými do provozu,
- v podkategorii A3 navíc odstup alespoň 150 m od obytných, obchodních, průmyslových a rekreačních oblastí,
- respektování geografických zón pro bezpilotní systémy (mapa na dronemap.gov.cz).

Skutečnou vzletovou hmotnost si ověřte vážením — včetně akumulátoru, ochranných klecí a případného dalšího vybavení.

7.4 Rádiová pásma a vysílané výkony

Vysílač	Kmitočtové pásmo	Vysílaný výkon
Přenos obrazu DJI O4 Wide	5170–5250 MHz	< 23 dBm e.i.r.p. (CE)
	5725–5850 MHz	< 14 dBm e.i.r.p. (CE)
Přijímač ExpressLRS	2400–2483,5 MHz	vysílá pouze telemetrii; u iFlight ELRS 2.4GHz Nano RX 12,3 dBm (17 mW)

- V České republice stanoví podmínky využívání těchto pásem všeobecná oprávnění Českého telekomunikačního úřadu — VO-R/10 pro zařízení krátkého dosahu a VO-R/12 pro širokopásmový přenos dat.
- V úseku **5150–5170 MHz nesmí být provozovány stanice využívané bezpilotními systémy** (VO-R/12). Vysílač obrazu tento úsek nevyužívá.
- Za volbu kanálu, nastavení vysílacího výkonu a dodržení limitů platných v místě letu odpovídá uživatel.

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 (Defender 20 Lite X) a sériové číslo jsou uvedeny na štítku na obalu výrobku a v dokladu o koupi.

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.
- 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. Případné záruční podmínky výrobce **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.