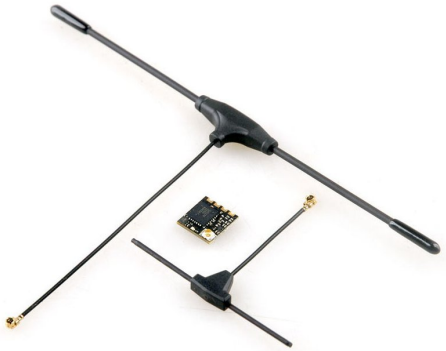
ROTORAMA

ES900RX

Happymodel · přijímač ExpressLRS 868/915 MHz
Uživatelská příručka



V České republice a v EU používejte výhradně regulatorní doménu EU868. Režim 915 MHz (FCC915) se v ČR provozovat nesmí.

www.rotorama.cz

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Než začnete

1.2 Instalace a elektrické zapojení

1.3 Provoz modelu

2. Popis výrobku

2.1 K čemu slouží

2.2 Obsah balení

2.3 Popis vývodů

2.4 Technické údaje

3. Rádiové kmitočty a podmínky provozu

3.1 Rozhodné je právo země provozu

3.2 Kmitočtová pásma a vysílaný výkon

3.3 Regulatorní doména EU868

4. Instalace

4.1 Co dále potřebujete

4.2 Připojení k řídicí jednotce (FC)

4.3 Anténa

4.4 Nastavení řídicí jednotky

5. Zprovoznění

5.1 První zapnutí a kontrola LED

5.2 Spárování pomocí Binding Phrase

5.3 Ruční párování

5.4 Režim WiFi a webové rozhraní

5.5 Aktualizace firmwaru

5.6 Kontrola failsafe

6. Signalizace LED a další návody

6.1 Signalizace LED

6.2 Další návody

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

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

Přečtěte si celou příručku dříve, než přijímač zapojíte. Přijímač ES900RX je součást RC soupravy, která řídí model – dron, letadlo, auto nebo loď. Chybná instalace či nastavení může vést ke ztrátě kontroly nad modelem, jeho havárii a ke zranění osob nebo škodě na majetku.

- Výrobek není hračka a není určen dětem. Model s tímto přijímačem smí provozovat jen osoba, která je s jeho obsluhou seznámena.
- Přijímač je drobná elektronická součástka bez krytu. Chraňte ho před vlhkostí, prachem, kovovými předměty a mechanickým poškozením.
- Při manipulaci s deskou se nejprve vybijte statickou elektřinu dotykem uzemněného předmětu; nesahejte zbytečně na součástky.

1.2 Instalace a elektrické zapojení

- Přijímač pájejte a připojujte **jen při odpojeném napájení** – odpojte akumulátor modelu i USB kabel.
- Pájení svěřte osobě s potřebnou zručností. Před prvním zapnutím zkontrolujte, zda mezi ploškami není zkrat nebo zbytek cínu, a očistěte zbytky tavidla.
- Napájecí plošku **VCC připojte pouze na výstup 5 V** řídicí jednotky (FC). Nikdy nepřipojujte přijímač přímo na napětí akumulátoru.
- Přijímač neprovozujte bez připojené antény. Používejte pouze antény dodané s přijímačem nebo antény určené výrobcem.
- Přijímač nezatahujte do smršťovací bužírky ani jinak nezakrývejte, dokud neověříte jeho správnou funkci (kapitola 5.1).

1.3 Provoz modelu

- Při nastavování přijímače, párování a testech na stole **vždy sundejte vrtule** (u modelů aut a lodí odpojte pohon).
- Před každým letem ověřte spojení vysílačky s přijímačem a funkci failsafe (kapitola 5.6).
- Dodržujte předpisy pro provoz bezpilotních letadel a rádiových zařízení v zemi, ve které model provozujete (kapitola 3).
- Akumulátory Li-Po a LiHV, kterými model napájíte, nabíjejte a skladujte podle návodu jejich výrobce; nikdy je nenechávejte nabíjet bez dozoru.

2. Popis výrobku

2.1 K čemu slouží

Happymodel ES900RX je miniaturní přijímač RC soupravy pro otevřený systém **ExpressLRS** (ELRS) v pásmu 900 MHz. ExpressLRS je open source RC systém s dlouhým dosahem, nízkou latencí a vysokou obnovovací frekvencí. Pásmo 868/915 MHz se volí firmwarem – výrobek je prodáván jako verze 868 MHz pro Evropu.

Přijímač se připojuje k řídicí jednotce (FC) modelu přes sériovou linku (UART) protokolem **CRSF**: předává do FC povely z vysílačky a zpět do vysílačky posílá telemetrii (např. napětí akumulátoru). Výrobce ho určuje pro FPV závodní drony, RC letadla, auta a lodě. Ke spárování potřebujete vysílačku s vysílacím modulem ExpressLRS pro pásmo 900 MHz.

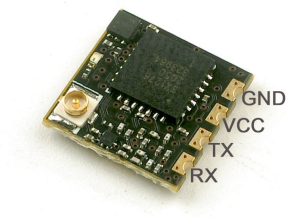
2.2 Obsah balení

1×	Přijímač Happymodel ES900RX
1×	Anténa T (Immortal T) – větší, pro let na dlouhou vzdálenost a freestyle
1×	Anténa Mini T – menší, pro závodní drony a whoopy

Součástí balení nejsou: vysílačka ani vysílací modul ExpressLRS, propojovací kabely, smršťovací bužírka, řídicí jednotka a akumulátor.

2.3 Popis vývodů

Na jedné straně desky jsou čtyři pájecí plošky, na druhé straně konektor IPEX (u.FL) pro anténu. Na desce je dále červená stavová LED.



Plošky přijímače (foto: Happymodel)

Ploška	Funkce	Připojte na FC
GND	zem (−)	libovolnou plošku GND
VCC	napájení 5 V	plošku 5 V
TX	povely z vysílačky do FC	plošku **RX** zvoleného UARTu
RX	telemetrie z FC do vysílačky	plošku **TX** téhož UARTu

2.4 Technické údaje

Parametr	Hodnota
Systém	ExpressLRS (ELRS), pásmo 900 MHz
Kmitočet	868 MHz (EU) nebo 915 MHz – volí se firmwarem
Procesor (MCU)	ESP8285
Protokol k řídicí jednotce	CRSF (sériová linka UART)
Napájecí napětí	5 V
Provozní proud	cca 100 mA
Výstupní výkon telemetrie	< 17 dBm
Anténní konektor	IPEX1 (u.FL)
Rozměry	12 × 12 × 3 mm
Hmotnost	0,60 g (bez antény)
Stavová LED	červená

Údaje podle výrobce Happymodel.

3. Rádiové kmitočty a podmínky provozu

3.1 Rozhodné je právo země provozu

Rádiová zařízení a bezpilotní letadla upravují předpisy Evropské unie, které platí ve všech členských státech, ale národní prováděcí předpisy se stát od státu liší – povolená kmitočtová pásma, maximální vysílací výkony, registrace provozovatele, geografické zóny či povinné pojištění. Údaje v této kapitole popisují stav v České republice. Provozujete-li model v jiné zemi, **musíte se řídit předpisy státu, ve kterém ho provozujete**.

3.2 Kmitočtová pásma a vysílaný výkon

Přijímač nejen přijímá, ale také vysílá – posílá telemetrii zpět do vysílačky a v režimu WiFi vytváří přístupový bod pro konfiguraci.

Funkce	Kmitočtové pásmo	Max. vysílaný výkon
RC spojení a telemetrie, doména EU868	863,275–869,575 MHz	< 17 dBm (údaj výrobce)
WiFi – jen konfigurace a aktualizace	2,4 GHz	výrobce neuvádí

V České republice se zařízení krátkého dosahu provozují podle všeobecného oprávnění ČTÚ **VO-R/10**. V pásmu 863–870 MHz stanoví mimo jiné vyzářený výkon nejvýše **25 mW e.r.p.** (v úseku 869,4–869,65 MHz 500 mW e.r.p.) a podmínky pro klíčovací poměr. Zařízení se smí provozovat jen s anténou stanovenou výrobcem, bez přídavných zesilovačů a bez úprav. WiFi v pásmu 2,4 GHz upravuje všeobecné oprávnění **VO-R/12**.

Za nastavení RC soupravy a dodržení podmínek provozu v zemi, kde model provozujete, odpovídá provozovatel.

3.3 Regulatorní doména EU868

Kmitočty, na kterých souprava ExpressLRS pracuje, určuje **regulatorní doména** zvolená při nahrávání firmwaru (kapitola 5.5). Vysílací modul i přijímač musí mít stejnou doménu.

- V ČR a v dalších státech EU používejte doménu **EU868**.
- Doména **FCC915** pracuje v pásmu 903,5–926,9 MHz, které v ČR pro tento účel povoleno není. Na území ČR ji nepoužívejte.
- Při každém nahrávání firmwaru doménu znovu zkontrolujte – v programu ExpressLRS Configurator je to povinná volba.

4. Instalace

4.1 Co dále potřebujete

- vysílačku s vysílacím modulem **ExpressLRS 900 MHz** (doména EU868) a Lua skriptem ExpressLRS,
- řídicí jednotku (FC) s volným plným UARTem (ploškami RX a TX) a výstupem 5 V,
- páječku, cín a tenké vodiče,
- počítač s programem pro nastavení FC (Betaflight, INAV apod.) a programem **ExpressLRS Configurator**,
- smršťovací bužírku k ochraně přijímače po ověření funkce.

4.2 Připojení k řídicí jednotce (FC)

Přijímač připojte na libovolný volný UART řídicí jednotky. Linka je křížená: vysílací vývod jednoho zařízení vede na přijímací vývod druhého.

① **GND** přijímače → libovolná ploška GND na FC.

② **VCC** přijímače → ploška 5 V na FC.

③ **TX** přijímače → ploška **RX** zvoleného UARTu (např. R2 nebo RX2).

④ **RX** přijímače → ploška **TX** téhož UARTu (např. T2 nebo TX2).

※ Plošky UARTů, které výrobce FC označuje jako „pro přijímač“ (SBUS), mají často tzv. pull-down rezistor. Ten může přijímač ES900RX při zapnutí přepnout do režimu bootloaderu (LED trvale svítí i při vypnuté vysílačce). Pak přijímač přepojte na jiný UART.

Přesné označení UARTů a plošek najdete v návodu k vaší řídicí jednotce. Po zapájení zkontrolujte, že mezi ploškami není zkrat.

4.3 Anténa

- Anténu připojte do konektoru IPEX (u.FL) **před prvním zapnutím**. Konektor nasaďte kolmo a zatlačte, až zacvakne; při odpojování netahejte za kabel, ale opatrně vypačte konektor.
- Anténu T volte pro let na dlouhou vzdálenost a freestyle, anténu Mini T pro malé závodní drony a whoopy.
- Aktivní prvky antény umístěte co nejdál od karbonových dílů, motorů, vrtulí a vysílače obrazu (VTX) a veďte je tak, aby nemohly zasáhnout do vrtulí.
- Koaxiální kabel antény nelámejte do ostrých úhlů a zajistěte ho proti vytržení (např. stahovací páskou nebo bužírkou).

4.4 Nastavení řídicí jednotky

V konfiguračním programu FC (Betaflight, INAV) nastavte:

① Na kartě *Ports* zapněte *Serial RX* u UARTu, na který je přijímač připojen.

② Na kartě *Receiver* zvolte režim *Serial* a protokol **CRSF**; zapněte *Telemetry* (v INAV na kartě *Configuration*).

③ Používáte-li analogový přenos obrazu nebo systém s OSD přes MSP DisplayPort, nastavte *RSSI Channel* a *RSSI ADC* na *Disabled*.

④ V záložce *CLI* ověřte příkazem *get serialrx*, že *serialrx_inverted* a *serialrx_halfduplex* jsou vypnuté (*off*); případně je nastavte příkazy *set serialrx_inverted = off* a *set serialrx_halfduplex = off* a uložte příkazem *save*.

⑤ Konfigurační program zavřete a odpojte a znovu připojte USB kabel.

5. Zprovoznění

5.1 První zapnutí a kontrola LED

Zkontrolujte zapojení a zkrat, sundejte vrtule a model napájejte – nejlépe letovým akumulátorem, aby přijímač běžel ve stejných podmínkách jako za letu. Sledujte LED přijímače:

LED	Význam
pomalé blikání (500 ms)	čeká na spojení s vysílačkou – v pořádku
dvojité bliknutí a pauza	režim párování (bind)
rychlé blikání (25 ms)	režim WiFi – spustí se po 60 s bez spojení
trvale svítí (vysílačka vypnutá)	režim bootloaderu – viz kapitola 7.2
nesvítí	ihned odpojte napájení a zkontrolujte zapojení

5.2 Spárování pomocí Binding Phrase

Doporučený způsob párování v systému ExpressLRS je **Binding Phrase** – krátká fráze, kterou zadáte při nahrávání firmwaru do vysílacího modulu i do přijímače (u přijímače ji lze změnit i ve webovém rozhraní, kapitola 5.4). Zařízení se stejnou frází a stejnou doménou se spojí automaticky po zapnutí, bez dalšího párování.

- Zvolte jedinečnou frázi, ideálně alespoň 8 znaků (např. svou pilotní přezdívku). Nejde o heslo – fráze slouží k tomu, aby se vaše souprava nepletla se soupravami ostatních pilotů.
- První číslo verze firmwaru (hlavní verze) musí být u vysílacího modulu i přijímače stejné, jinak se zařízení nespojí.

5.3 Ruční párování

Když Binding Phrase nepoužíváte, spárujte přijímač ručně:

① Vypněte vysílačku.

② Přijímač třikrát po sobě zapněte a vypněte: zapněte napájení, LED se rozsvítí, a do 2 sekund napájení opět odpojte. Zopakujte ještě dvakrát.

③ Při třetím zapnutí nechte přijímač napájený. LED rychle dvojitě bliká – přijímač je v režimu párování.

④ Zapněte vysílačku, spusťte Lua skript **ExpressLRS** (*SYS* → *Tools* → *ExpressLRS*) a zvolte **[Bind]**.

⑤ LED přijímače zhasne, začne pomalu blikat a nakonec trvale svítí – přijímač je spárován.

※ Novější verze Betaflight Configuratoru umožňují přepnout přijímač do režimu párování také tlačítkem *Bind Receiver* na kartě *Receiver* (příkaz CLI *bind_rx*). U starších verzí firmwaru přijímače nelze ruční párování spustit, je-li nastavena Binding Phrase – pak použijte párování podle kapitoly 5.2.

5.4 Režim WiFi a webové rozhraní

Ve webovém rozhraní přijímače zjistíte verzi firmwaru, změníte Binding Phrase a nahrajete nový firmware. Režim WiFi zapnete:

- **automaticky** – přijímač zapněte při vypnuté vysílačce a počkejte nejméně 60 s, nebo
- **z vysílačky** – je-li přijímač spárovaný: v Lua skriptu ExpressLRS zvolte *Wifi Connectivity → Enable RX WiFi*.

LED začne rychle blikat. Připojte se telefonem nebo počítačem k WiFi síti **ExpressLRS RX** (heslo **expresslrs**) a v prohlížeči otevřete adresu **http://10.0.0.1**. Pokud jste do přijímače dříve uložili údaje své domácí WiFi a přijímač se k ní připojí, přístupový bod se nezobrazí – rozhraní pak otevřete na adrese **http://elrs_rx.local**.

Při zapnutém režimu WiFi neprovozujte model – přijímač v tomto režimu nepřijímá povely z vysílačky.

5.5 Aktualizace firmwaru

Firmware se nahrává programem **ExpressLRS Configurator**. Zvolte kategorii *Happymodel 900 MHz* a zařízení *HappyModel ES900 RX*, požadovanou oficiální verzi firmwaru a vyplňte volby:

- **Regulatory Domain** – povinné; v EU **EU868** (kapitola 3.3),
- **Binding Phrase** – volitelné, ale doporučené (kapitola 5.2),
- **údaje domácí WiFi** – volitelné; použijí se při dalším zapnutí režimu WiFi.

Pak zvolte způsob nahrání:

- **WiFi** – tlačítkem *Build* vytvořte soubor firmwaru (pro ES900RX ve formátu *firmware.bin.gz* – nerozbalujte ho), přepněte přijímač do režimu WiFi a soubor nahrajte ve webovém rozhraní na kartě *Update*.
- **BetaflightPassthrough** – přes USB řídicí jednotky, ke které je přijímač připojen. Konfigurační program FC musí být zavřený; FC před nahráním odpojte a znovu připojte. Pokud se přijímač nenapájí z USB, připojte akumulátor a zajistěte chlazení vysílače obrazu (VTX), případně ho dočasně odpojte.
- **UART** – přes převodník USB–UART po odpojení přijímače od FC; postup popisuje dokumentace ExpressLRS (kapitola 6.2).

Po úspěšném nahrání zobrazí Configurator zelený pruh *Success* a LED přijímače se po několika sekundách vrátí k pomalému blikání. Hlásí-li nahrávání přes WiFi chybu *Not Enough Space*, nahrajte firmware způsobem BetaflightPassthrough nebo UART.

5.6 Kontrola failsafe

Při ztrátě signálu přestane přijímač posílat platná data a řídicí jednotka přejde do režimu **failsafe** podle svého nastavení (v Betaflightu karta *Failsafe*). Funkci ověřte před prvním letem a po každé změně nastavení:

① Sundejte vrtule, spárujte vysílačku s přijímačem a proveďte Arm (zapnutí motorů).

② Vypněte vysílačku.

③ Řídicí jednotka musí během okamžiku přejít do režimu failsafe – motory se zastaví, případně model provede nastavenou failsafe proceduru. Pokud ne, nastavení FC opravte a model neprovozujte.

6. Signalizace LED a další návody

6.1 Signalizace LED

LED	Stav přijímače
trvale svítí	spojeno s vysílačkou, nebo režim bootloaderu (při vypnuté vysílačce)
dvojité bliknutí a pauza	režim párování
pomalé blikání (500 ms)	čeká na spojení s vysílačkou
trojité bliknutí a pauza	spojeno, ale nesouhlasí nastavení *Model Match*
středně rychlé blikání (100 ms)	nebyl rozpoznán rádiový čip
rychlé blikání (25 ms)	režim WiFi

Signalizace podle dokumentace ExpressLRS pro přijímače s jednobarevnou LED.

6.2 Další návody

Podrobný návod k systému ExpressLRS v češtině připravila Rotorama. Aktuální postupy a dokumentaci k tomuto přijímači najdete také na oficiálním webu projektu ExpressLRS.

Příručka ExpressLRS v češtině (Rotorama)

expresslrs-navod-cz-1.pdf

Oficiální dokumentace ExpressLRS – Happymodel ES900RX

www.expresslrs.org

7. Údržba a řešení potíží

7.1 Údržba a skladování

- Po havárii zkontrolujte anténu, její konektor a pájené spoje; poškozenou anténu vyměňte.
- Přijímač udržujte v suchu a čistotě. Vlhkost a nečistoty mezi ploškami mohou způsobit zkrat.
- Model s přijímačem skladujte v suchu, bez připojeného akumulátoru.

7.2 Řešení potíží

Problém	Možná příčina a řešení
LED nesvítí	Chybí napájení – zkontrolujte plošky GND a VCC a výstup 5 V na FC.
LED trvale svítí i při vypnuté vysílačce	Přijímač je v režimu bootloaderu, často kvůli pull-down rezistoru na UARTu FC. Odpojte vodiče RX a TX od FC a znovu zapněte; pokud LED pomalu bliká, přepojte přijímač na jiný UART. Při neúspěšné aktualizaci firmwaru nahrajte firmware znovu (kapitola 5.5).
Přijímač se nespáruje	Rozdílná Binding Phrase, regulatorní doména nebo hlavní verze firmwaru na vysílacím modulu a přijímači. Sjednoťte je, případně použijte ruční párování (kapitola 5.3).
LED trojitě bliká	Nesouhlasí nastavení *Model Match* ve vysílačce a v přijímači.
Spojeno, ale FC nereaguje na povely	Prohozené vodiče TX a RX, nebo chybné nastavení FC (UART, protokol CRSF, inverze) – viz kapitoly 4.2 a 4.4.
Ve vysílačce chybí telemetrie	Zkontrolujte vodič z plošky RX přijímače na TX plošku FC a zapnutou telemetrii v nastavení FC.
Krátký dosah	Poškozená nebo špatně umístěná anténa, anténa stíněná karbonem, rozdílné domény. Zkontrolujte anténu a nastavení (kapitoly 3.3 a 4.3).
Chyba *Not Enough Space* při nahrávání přes WiFi	Nahrajte firmware způsobem BetaflightPassthrough nebo UART (kapitola 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, 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 (ES900RX) je natištěno na desce přijímače; verzi firmwaru zobrazí webové rozhraní přijímače v režimu WiFi (kapitola 5.4).

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.