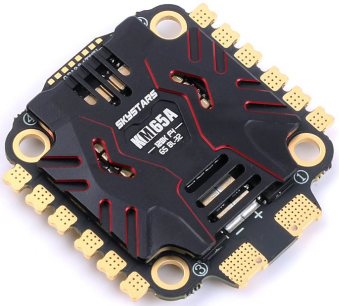
ROTORAMA

Skystars KM65 AM32

4in1-Drehzahlregler (ESC) 65 A, 3–6S
Bedienungsanleitung



Lesen Sie vor der Installation die gesamte Anleitung sorgfältig durch. Nehmen Sie bei allen Arbeiten am Regler immer die Propeller ab.

www.rotorama.de

Inhalt

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

1.2 Elektrische Sicherheit und Löten

1.3 Drehende Propeller und Betrieb

2. Produktbeschreibung

2.1 Verwendungszweck

2.2 Lieferumfang

2.3 Technische Daten

2.4 Anschlüsse

3. Einbau und Verkabelung

3.1 Was Sie zusätzlich benötigen

3.2 Montage im Rahmen

3.3 Anschluss der Motoren

3.4 Stromkabel und Kondensator

3.5 Anschluss an die Flugsteuerung (FC)

4. Einrichtung in Betaflight

4.1 Protokoll und bidirectional DShot

4.2 ESC-Telemetrie

4.3 Stromsensor

4.4 Prüfung der Motoren und der Drehrichtung

5. AM32-Firmware

5.1 Konfiguration im AM32 Configurator

5.2 Firmware-Update

6. Betrieb

6.1 Prüfungen vor dem ersten Anschließen des Akkus

6.2 Akkus

6.3 Während des Betriebs

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung

7.2 Fehlerbehebung

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

8.2 Produktkonformität

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

1. Sicherheitshinweise

1.1 Bevor Sie beginnen

Der Skystars KM65 AM32 ist ein Drehzahlregler (ESC), der für den Einbau in eine FPV-Drohne bestimmt ist. Der Einbau erfordert Löten, elektronische Grundkenntnisse und den Umgang mit Konfigurationssoftware. Lesen Sie diese Anleitung vor dem Einbau vollständig durch und bewahren Sie sie zum späteren Nachschlagen auf.

- Dieses Produkt ist kein Spielzeug. Es ist nicht für Kinder oder für Personen bestimmt, die mit dem Umgang mit FPV-Technik nicht vertraut sind.
- Betreiben Sie den Regler nur im Rahmen der in Kapitel 2.3 angegebenen technischen Daten – insbesondere hinsichtlich Versorgungsspannung und Strom.
- Nehmen Sie am Regler keine Änderungen vor, die nicht in dieser Anleitung beschrieben sind.
- Maßgeblich ist stets das Recht des Landes, in dem Sie das Produkt betreiben – in der EU gilt die Verordnung (EU) 2019/947, nationale Bestimmungen unterscheiden sich jedoch.

1.2 Elektrische Sicherheit und Löten

- Trennen Sie vor dem Löten immer den Akku ab und ziehen Sie das USB-Kabel der Flugsteuerung (FC) ab.
- Achten Sie auf die richtige Polarität der Versorgung. Ein verpolt angeschlossener Akku zerstört den Regler; ein solcher Schaden ist kein Produktmangel.
- Kalte Lötstellen und Lötbrücken zwischen benachbarten Lötpads können den Regler unter Last zerstören.
- Löten Sie den mitgelieferten Kondensator so nah wie möglich an die Leistungs-Lötpads. Ohne ihn können Spannungsspitzen den Regler und weitere Elektronik beschädigen.
- Für das erste Anschließen des Akkus empfehlen wir eine Kurzschluss-Schutzsicherung (smoke stopper).
- Löten Sie in einem gut belüfteten Raum und tragen Sie eine Schutzbrille.

1.3 Drehende Propeller und Betrieb

- Bei allen Arbeiten an der Drohne auf dem Tisch – Konfiguration, Motortest, Firmware-Update – **müssen die Propeller abgenommen sein**.
- Der Regler erwärmt sich im Betrieb. Berühren Sie den Kühlkörper nicht unmittelbar nach dem Flug und decken Sie ihn nicht ab.
- Lassen Sie einen angeschlossenen Akku niemals unbeaufsichtigt.

2. Produktbeschreibung

2.1 Verwendungszweck

Der Skystars KM65 AM32 ist ein Vierfach-Drehzahlregler (4in1 ESC) für 5–8"-Freestyle- und Long-Range-Drohnen. Er unterstützt eine Versorgung mit 3–6S-Akkus und Ströme bis 65 A, was für Motoren der Größe 2207–2808 ausreicht.

Der Regler besitzt einen Aluminium-Kühlkörper, der die Wärme besser ableitet und die Bauteile zugleich vor mechanischer Beschädigung schützt. Die Verbindung zur Flugsteuerung (FC) erfolgt über einen Stecker; alternativ stehen Lötpads zur Verfügung. Er verwendet einen 32-Bit-F4-Prozessor und die AM32-Firmware – er unterstützt Telemetrie, bidirectional DShot und eine hohe PWM-Frequenz. Gegen Spannungsspitzen ist er durch eine TVS-Diode geschützt.



Skystars KM65 – Ansicht von oben

2.2 Lieferumfang

Menge	Artikel
1×	Drehzahlregler Skystars KM65 AM32 (4in1 ESC)
1×	Kondensator
1×	XT60-Stecker mit Kabel
1×	Schraubensatz

※ Flugsteuerung (FC), Kabel zur FC, Motoren, Propeller und Akku sind **nicht** im Lieferumfang enthalten.

2.3 Technische Daten

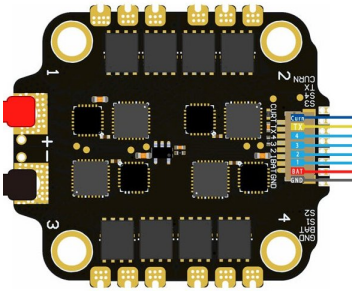
Parameter	Wert
Typ	4in1-Drehzahlregler (ESC)
Versorgung	3–6S LiPo
Dauerstrom	65 A
Prozessor	F4, 32 Bit
Firmware	AM32
Steuersignal	DShot, bidirectional DShot
PWM-Frequenz	bis 128 kHz
Telemetrie	ja (TX-Pin)
Stromsensor	ja (CURR-Pin)
Schutz	TVS-Diode gegen Spannungsspitzen
BEC-Ausgang	keiner
Lochabstand	30,5 × 30,5 mm, M3 (mit Gummidämpfern)
Abmessungen	45,6 × 45 × 7,6 mm
Gewicht	19 g
Empfohlene Motoren	2207–2808
Verwendung	5–8"-Freestyle- und Long-Range-Drohnen

2.4 Anschlüsse

Auf der Oberseite (mit Kühlkörper) befinden sich an den Seiten die Lötpads für die Motoren 1–4, an der unteren Kante die Lötpads für die Akkuversorgung (−/+) und an der oberen Kante der Stecker für die Flugsteuerung (FC). Die Ziffern ①–④ neben den Befestigungslöchern entsprechen den Motornummern.



Ansicht von oben: Lage der Motoren 1–4 und der Versorgungs-Lötpads (Quelle: Skystars)



Unterseite der Platine (gedreht): FC-Stecker und Signal-Lötpads (Quelle: Skystars)

▶ Belegung des Steckers und der Signal-Lötpads

Pin	Funktion
GND	Masse
BAT	Akkuspannung (zur Spannungsmessung und Versorgung der FC)
S1–S4	Steuersignale der Motoren 1–4 von der FC
TX	ESC-Telemetrie (wird mit dem RX-Pin des gewählten UART der FC verbunden)
CURR	Ausgang des Stromsensors (wird mit dem Stromeingang der FC verbunden)

※ Der Regler hat keinen BEC-Ausgang. Am BAT-Pin liegt die volle Akkuspannung an – schließen Sie ihn niemals an 5-V- oder 3,3-V-Eingänge an.

3. Einbau und Verkabelung

3.1 Was Sie zusätzlich benötigen

- einen Rahmen mit 30,5 × 30,5 mm Lochabstand für M3-Schrauben,
- eine Flugsteuerung (FC) mit Betaflight-Firmware und ein passendes Verbindungskabel bzw. Litzen,
- vier bürstenlose Motoren, empfohlene Größe 2207–2808,
- einen 3–6S-LiPo-Akku mit XT60-Stecker,
- einen für die Stromkabel ausreichend leistungsstarken Lötkolben, Lötzinn und Flussmittel.

3.2 Montage im Rahmen

- Setzen Sie den Regler so in den Rahmen ein, dass die Versorgungs-Lötpads zur Führung des Akkukabels zeigen und die Motorkabel möglichst kurz verlegt werden können.
- Verwenden Sie M3-Schrauben und Gummidämpfer. Ziehen Sie die Schrauben nicht zu fest an – die Gummidämpfer sollen Vibrationen dämpfen.
- Der Regler darf den Carbonrahmen oder Schrauben nirgendwo außer an den Befestigungslöchern berühren. Carbon ist elektrisch leitfähig.
- Lassen Sie zwischen Kühlkörper und anderen Teilen Platz für die Luftzirkulation.

3.3 Anschluss der Motoren

Löten Sie die Kabel jedes Motors an die drei Lötpads neben der entsprechenden Motornummer (Abbildung in Kapitel 2.4). Die Reihenfolge der drei Motorkabel bestimmt nur die Drehrichtung – diese lässt sich später per Software ändern (Kapitel 4.4 und 5.1).

- Kürzen Sie die Kabel auf die benötigte Länge, isolieren Sie sie ab und verzinnen Sie sie.
- Prüfen Sie nach dem Löten, dass zwischen benachbarten Lötpads keine Lötbrücke entstanden ist.
- Verlegen Sie die Motorkabel so, dass sie nicht in die Propeller geraten und nicht an den Rahmenkanten scheuern können.

3.4 Stromkabel und Kondensator

- Löten Sie das Kabel mit dem XT60-Stecker an die Versorgungs-Lötpads: **rotes Kabel an +**, **schwarzes Kabel an −**. Prüfen Sie die Polarität anhand der Markierung auf der Platine.
- Löten Sie den Kondensator aus dem Lieferumfang an dieselben Lötpads – achten Sie auf seine Polarität (der Minuspol ist durch einen Streifen auf dem Gehäuse gekennzeichnet). Halten Sie die Anschlussdrähte des Kondensators so kurz wie möglich.

- Der Hersteller empfiehlt ausdrücklich, den mitgelieferten low-ESR-Kondensator zu verwenden.
- Sichern Sie den Kondensator gegen Vibrationen (z. B. mit Schrumpfschlauch oder Kabelbinder) und schützen Sie ihn vor den Propellern.

3.5 Anschluss an die Flugsteuerung (FC)

Verbinden Sie den Regler mit der Flugsteuerung über ein Steckerkabel oder über an die Signal-Lötpads angelötete Litzen. Vergleichen Sie vor dem Anschließen **immer die Pin-Belegung** am Regler und an der FC – Flugsteuerungen anderer Hersteller können eine andere Reihenfolge verwenden; in diesem Fall muss das Kabel umgepinnt werden.

- GND und BAT – Versorgung und Messung der Akkuspannung an der FC,
- S1–S4 – Motorsignale; die Reihenfolge muss der Motornummerierung in Betaflight entsprechen,
- TX – an den RX-Pin eines freien UART der FC (für die ESC-Telemetrie),
- CURR – an den Eingang für den Stromsensor an der FC.

4. Einrichtung in Betaflight

Die Einrichtung erfolgt im Betaflight Configurator (Namen wie im Programm). **Propeller die ganze Zeit abgenommen lassen.**

4.1 Protokoll und bidirectional DShot

- Wählen Sie auf der Registerkarte *Motors* (in manchen Versionen *Configuration*) unter *ESC/Motor protocol* eine der DShot-Varianten.
- Aktivieren Sie *Bidirectional DShot*. Der Regler meldet dann die Motordrehzahl an die Flugsteuerung zurück, die sie für den RPM-Filter nutzt.
- Stellen Sie *Motor poles* entsprechend der Anzahl der Magnete der verwendeten Motoren ein (Angabe des Motorherstellers).
- Speichern Sie die Einstellungen mit *Save and Reboot*.

4.2 ESC-Telemetrie

Ist der TX-Pin des Reglers mit dem RX eines UART der FC verbunden, kann die serielle ESC-Telemetrie (Spannung, Strom, Temperatur) empfangen werden.

- Wählen Sie auf der Registerkarte *Ports* für den betreffenden UART in der Spalte *Sensor Input* den Eintrag *ESC*.
- Aktivieren Sie auf der Registerkarte *Configuration* die Funktion *ESC_SENSOR* (je nach Programmversion kann sie sich an anderer Stelle befinden).
- Wenn Sie nur bidirectional DShot nutzen, muss TX nicht angeschlossen werden.

4.3 Stromsensor

Wählen Sie auf der Registerkarte *Power & Battery* unter *Current Meter Source* den Eintrag *Onboard ADC*. Der Hersteller gibt in seinem Anschlussschema folgende Werte an:

Eintrag	Wert laut Hersteller
Scale [1/10th mV/A]	80
Offset [mA]	0



Einstellung des Stromsensors in Betaflight (Quelle: Skystars)

※ Vergleichen Sie nach einigen Flügen den OSD-Verbrauch in mAh mit der nachgeladenen Kapazität und passen Sie ggf. *Scale* an.

4.4 Prüfung der Motoren und der Drehrichtung

- Schließen Sie den Akku an und aktivieren Sie auf der Registerkarte *Motors* den Schalter für die Motorsteuerung.
- Lassen Sie jeden Motor einzeln anlaufen und prüfen Sie, dass sich **der richtige** Motor (gemäß dem Schema der Motorpositionen in Betaflight) in **der richtigen Richtung** dreht.
- Stimmt die Reihenfolge der Motoren nicht, ändern Sie die Ausgangszuordnung in Betaflight (Funktion zum Neuzuordnen der Motoren) oder die Verkabelung der Signale S1–S4.
- Dreht sich ein Motor falsch herum, ändern Sie seine Drehrichtung im AM32 Configurator (Kapitel 5.1) oder vertauschen Sie zwei beliebige Motorkabel.

5. AM32-Firmware

5.1 Konfiguration im AM32 Configurator

Der Regler verwendet die Open-Source-Firmware AM32. Ihre Parameter (Motordrehrichtung, Pieptöne, Schutzfunktionen u. a.) werden im **AM32 Configurator** eingestellt, der auf der Website des AM32-Projekts erhältlich ist – am32.ca. Die Kommunikation läuft über die Flugsteuerung (Passthrough) – auf der FC muss die Betaflight-Firmware installiert sein.

① Nehmen Sie die Propeller ab.

② Schließen Sie den Betaflight Configurator, damit er den seriellen Port nicht blockiert.

③ Verbinden Sie die FC per USB mit dem Computer und **schließen Sie den Akku an** – der Regler wird ausschließlich aus dem Akku versorgt.

④ Wählen Sie im AM32 Configurator den Port, verbinden Sie sich und lesen Sie die Einstellungen der Regler aus.

⑤ Ändern Sie die gewünschten Parameter, schreiben Sie sie in die Regler und trennen Sie danach den Akku ab.

5.2 Firmware-Update

Das Firmware-Update erfolgt ebenfalls im AM32 Configurator. Verwenden Sie immer eine Firmware, die genau für diesen Regler bestimmt ist; das Programm bietet sie anhand der ausgelesenen Kennung an. Eine falsche Firmware kann den Regler funktionsunfähig machen.

- Trennen Sie während des Updates weder den Akku noch das USB-Kabel.
- Notieren Sie vor dem Update die aktuellen Einstellungen (insbesondere die Drehrichtungen der Motoren).
- Prüfen Sie nach dem Update erneut die Drehrichtung und Funktion aller Motoren (Kapitel 4.4).

6. Betrieb

6.1 Prüfungen vor dem ersten Anschließen des Akkus

- Kontrollieren Sie alle Lötstellen per Sichtprüfung – keine Lötbrücken, keine abstehenden Litzendrähte.
- Prüfen Sie mit einem Multimeter, dass zwischen den Lötpads + und − kein Kurzschluss besteht.
- Prüfen Sie die Polarität des Stromkabels und des Kondensators.
- Lassen Sie die Propeller abgenommen und schließen Sie den Akku beim ersten Mal über eine Kurzschluss-Schutzsicherung (smoke stopper) an.

6.2 Akkus

Der Regler ist für 3–6S-LiPo-Akkus bestimmt. Setzen Sie vor dem Flug immer einen **vollständig geladenen** Akku ein. Beachten Sie bei LiPo-Akkus folgende Werte:

Zustand	pro Zelle	3S	4S	5S	6S
voll geladen	4,20 V	12,6 V	16,8 V	21,0 V	25,2 V
Flugende	3,5 V	10,5 V	14,0 V	17,5 V	21,0 V
Lagerung	3,8 V	11,4 V	15,2 V	19,0 V	22,8 V

6.3 Während des Betriebs

- Schließen Sie den Akku erst nach dem Einschalten des Senders an und trennen Sie ihn ab, bevor Sie den Sender ausschalten.
- Arm (Motoren ein) nur am Startplatz und abseits von Personen. Disarm (Motoren aus) unmittelbar nach der Landung.
- Prüfen Sie nach einem anspruchsvollen Flug die Temperatur von Regler und Motoren. Ein übermäßig heißer Regler deutet auf Überlastung hin – verwenden Sie kleinere Propeller oder fliegen Sie weniger aggressiv.
- Kontrollieren Sie nach einem Absturz vor dem nächsten Flug den Regler, die Motorkabel und den Kondensator.

7. Wartung und Fehlerbehebung

7.1 Wartung

- Kontrollieren Sie regelmäßig die Lötstellen der Motoren und der Versorgung, insbesondere nach einem Absturz.
- Halten Sie den Kühlkörper und die Umgebung des Reglers sauber; Schmutz, Gras und Feuchtigkeit können einen Kurzschluss verursachen.
- Der Regler darf nicht nass werden. Ist Wasser eingedrungen, trennen Sie sofort den Akku ab und lassen Sie den Regler gründlich trocknen.
- Ersetzen Sie einen beschädigten oder aufgeblähten Kondensator sofort.

7.2 Fehlerbehebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Motoren piepen nach dem Anschließen des Akkus nicht	Prüfen Sie die Versorgungs-Lötstellen, die Polarität und die Signalverbindung zur FC. Stellen Sie sicher, dass die FC eine gültige Firmware hat und das DShot-Protokoll eingestellt ist.
Es dreht sich ein anderer Motor als erwartet	Die Signale S1–S4 entsprechen nicht der Reihenfolge in Betaflight – ordnen Sie die Motoren neu zu oder ändern Sie die Verkabelung.
Motor dreht sich falsch herum	Ändern Sie die Drehrichtung im AM32 Configurator oder vertauschen Sie zwei Motorkabel.
Motor ruckelt oder läuft nicht an	Kalte Lötstelle oder gebrochenes Motorkabel; prüfen Sie die Lötstellen. Testen Sie den Motor an einem anderen Ausgang.
Betaflight meldet Fehler der Drehzahl-Telemetrie	Prüfen Sie, ob *Bidirectional DShot* aktiviert ist, die Einstellung *Motor poles* und das gewählte DShot-Protokoll.
Gemessener Strom stimmt nicht	Passen Sie den Wert *Scale* auf der Registerkarte *Power & Battery* an (Kapitel 4.3).
AM32 Configurator verbindet sich nicht	Schließen Sie den Akku an, schließen Sie den Betaflight Configurator, prüfen Sie das USB-Kabel und die Betaflight-Firmware auf der FC.
Regler überhitzt	Überlastung – kleinere Propeller, schwächere Motoren oder weniger aggressives Fliegen; sorgen Sie für Luftzirkulation um den Kühlkörper.

8. Informationen für den EU- und den tschechischen Markt

8.1 Importeur und verantwortliche Person in der EU

Das Produkt wird durch den nachstehend genannten Importeur auf dem Markt der Europäischen Union in Verkehr gebracht; dieser ist zugleich die verantwortliche Person im Sinne von Artikel 16 der Verordnung (EU) 2023/988 des Europäischen Parlaments und des Rates über die allgemeine Produktsicherheit (GPSR).

Importeur / verantwortliche Person in der EU	Rotorama, s.r.o.
Identifikationsnummer (IČO)	051 57 692
Umsatzsteuer-Identifikationsnummer (DIČ)	CZ05157692
Sitz	Okrajová 1351, 674 01 Třebíč, Tschechische Republik
E-Mail	info@rotorama.cz
Telefon	+420 252 252 098
Website	www.rotorama.de

8.2 Produktkonformität

CE

- Das Produkt trägt die **CE**-Kennzeichnung und erfüllt die Anforderungen der einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union.
- Eine Kopie der **EU-Konformitätserklärung** ist beim Importeur unter der oben genannten Anschrift oder unter der E-Mail-Adresse info@rotorama.cz erhältlich.
- **Produktidentifikation:** die Typenbezeichnung (KM65A) ist auf dem Aluminium-Kühlkörper des Reglers angegeben.

8.3 Entsorgung von Elektrogeräten



- Das Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf dem Produkt, seiner Verpackung oder in den Unterlagen bedeutet, dass das Produkt am Ende seiner Lebensdauer **nicht zusammen mit gemischtem Siedlungsabfall entsorgt werden darf**.
- Geben Sie es an einer Rücknahmestelle für Elektrogeräte ab – auf einem Wertstoffhof, an einer Rücknahmestelle eines kollektiven Systems oder beim Händler beim Kauf eines neuen gleichwertigen Produkts. Die Rücknahme ist für den Endnutzer kostenlos.
- Die Pflichten nach dem Gesetz Nr. 542/2020 Slg., über Produkte mit beendeter Lebensdauer (Tschechische Republik), erfüllt der Importeur über ein kollektives Rücknahmesystem.
- Die ordnungsgemäße Entsorgung trägt dazu bei, negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden, und fördert die Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen.

Über ihren Vertragspartner **ASEKOL a.s.** stellt die Gesellschaft die Rücknahme von Elektroaltgeräten aus Haushalten sowie die getrennte Sammlung von Elektroaltgeräten, Batterien und Akkumulatoren in Übereinstimmung mit den geltenden Rechtsvorschriften sicher. Der Kunde ist berechtigt, Altgeräte oder eine Batterie bzw. einen Akkumulator an jeder Sammelstelle des oben genannten Vertragspartners abzugeben. Die Adressen dieser Rücknahmestellen sind unter www.asekol.cz, www.ecobat.cz sowie unter https://visoh2.mzp.cz/RegistrMistZO/RegistrMistZOPublic/MapaMistZpetOdberu aufgeführt.

9. Gewährleistung und Rechte aus mangelhafter Leistung

Die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien richten sich nach tschechischem Recht, insbesondere nach dem Gesetz Nr. 89/2012 Slg., Bürgerliches Gesetzbuch (Tschechische Republik), und dem Gesetz Nr. 634/1992 Slg., über den Verbraucherschutz (Tschechische Republik).

- Der Verkäufer haftet gegenüber dem Käufer dafür, dass das Produkt bei der Übernahme frei von Mängeln ist. Ist der Käufer Verbraucher, kann ein Mangel **innerhalb von zwei Jahren nach Übernahme** des Produkts gerügt werden (§ 2165 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Tritt ein Mangel innerhalb **eines Jahres** nach der Übernahme auf, so gilt das Produkt als bereits bei der Übernahme mangelhaft (§ 2161 Abs. 5 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Beim Kauf über das Internet hat der Verbraucher das Recht, **innerhalb von 14 Tagen** nach Erhalt der Ware ohne Angabe von Gründen **vom Vertrag zurückzutreten** (§ 1829 des Bürgerlichen Gesetzbuchs).
- Reklamationen sind bei dem Händler geltend zu machen, bei dem Sie das Produkt erworben haben. Die Kontaktdaten des Importeurs finden Sie in Kapitel 8.1.
- Die zuständige Stelle für die außergerichtliche Beilegung von Verbraucherstreitigkeiten ist die **Tschechische Handelsinspektion (Česká obchodní inspekce)**, Štěpánská 796/44, 110 00 Praha 1, www.coi.cz.