

CSMON - stavba kamery

Tento dokument vám priblíži stavbu kamery na pozorovanie a zaznamenávanie meteorov. Je rozdelená do 3 častí: objednávka súčiastok, samotná stavba kamery, inštalácia operačného systému a zapojenie.

Nasledujúce dve tabuľky vám priblížia dve základné možnosti stavby kamery. Prvou možnosťou je kameru napájať pomocou tzv. PoE injector-a a pripojiť do dátovej siete pomocou wifi na Raspberry Pi4 alebo RockPi4. Prvá možnosť je vhodná pre ľudí, ktorí neplánujú viac ako jednu kameru. Druhou možnosťou je napájať kameru pomocou tzv. PoE switcha a pripraviť si tak infraštruktúru na pripojenie viacerých kamier, prípadne využiť voľné porty iným spôsobom (napr. Napájať bezpečnostné kamery). Takisto druhá možnosť zjednodušuje sieťovú topológiu. Nie je potrebné kupovať obe varianty.

Jedna časť súčiastok sa kupuje v Číne prostredníctvom trhoviska Aliexpress, kde pridávame aj overených predajcov. Druhú časť je vhodnejšie kúpiť lokálne v CZ/SK, tu pridávame link na predajcu, ktorý má predajne v oboch krajinách.

Dôležité upozornenie ku kamerovým modulom a objektívom: kamerové moduly v nasledujúcej tabuľke boli otestované buď priamo nami alebo GMN. To isté platí aj pre objektívy, kde je veľmi dôležité kúpiť nami odporúčané a vyhnúť sa tak sklamaniu z nefunkčnosti alebo degradácie obrazu. Ak si zakúpite iné nebudeme vám ani vedieť pomôcť keďže ich nemáme k dispozícii.

Zoznam súčiastok:

Modul kamery IMX291	Modul s IMX291, kúpiť s 4mm alebo 6mm objektívom a "With 48V POE cable"	https://www.aliexpress.com/item/1005003139136600.html
Modul kamery IMX291	Ak nie je k dispozícii modul kamery a objektív od predchádzajúceho predajcu, môžete kúpiť zvlášť modul bez objektívu a zvlášť objektív Modul so Sony IMX291, kúpiť možnosť "With 48V POE cable" a "No lens" - Objektív nie je vhodný, ten sa kupuje zvlášť podľa miesta kde bude kamera inštalovaná	https://www.aliexpress.com/item/1005002315913099.html
Objektív 4mm samotný	4mm f/0.95 M16 objektív s ~88x45° zorným poľom, max. ~5.5mag	https://www.aliexpress.com/item/32876034491.html
Objektív 6mm samotný	6mm f/0.95 M16, ~53x29°,	https://www.aliexpress.com/item/

	max. ~6mag - kúpiť v prípade, že bude kamera namontovaná v mieste so silným svetelným znečistením	em/32875689463.html
Objektív 8mm samotný	8mm f/0,90 M16,~38x22°, max. ~7mag - kúpiť v prípade, že bude kamera namontovaná v mieste s veľmi silným svetelným znečistením	https://www.aliexpress.com/item/32985863629.html
Plášť na kameru	Mohutná 6" alebo 8" skrinka na kameru - vybrať možnosť "Plate and Bracket"	https://www.aliexpress.com/item/32355130687.html nebo https://www.aliexpress.com/item/32355134876.html
PoE Injector	Napájanie a sieťová komunikácia cez jeden ethernet kábel Kúpiť buď PoE Injector alebo PoE Switch	https://www.aliexpress.com/item/32812523356.html
PoE Switch	Napájanie a sieťová komunikácia - 8 PoE portov + 2 Ethernet porty 10/100M Kúpiť buď PoE Injector alebo PoE Switch	https://www.aliexpress.com/item/4000812889681.html
Raspberry Pi 4	Objednávať Raspberry Pi 4 s minimálne 2 GB RAM Odporúčaná je Raspberry Pi 4 so 4GB RAM hlavne ak máte v pláne ju využívať aktívnejšie aj na iné účely. Raspberry Pi 4 s 8 GB RAM je tiež možné bez problémov použiť	2GB RAM: https://rpishop.cz/raspberry-pi-4b/1599-raspberry-pi-4-model-b-2gb-ram-765756931175.html 4GB RAM: https://rpishop.cz/raspberry-pi-4b/1598-raspberry-pi-4-model-b-4gb-ram-765756931182.html
Raspberry Pi5	Doporučená varianta pro 1 kameru je 4 GB RAM. Pokud chcete provozovat další kameru(y), doporučujeme variantu 8GB RAM.	4GB RAM: https://rpishop.cz/startovaci-sady/6509-oficialni-sada-s-raspberry-pi-5-4gb-ram-chladic-32gb-microsd-prislusenstvi.html

		8GB RAM: https://rpishop.cz/startovaci-sady/6510-oficialni-sada-s-raspberry-pi-5-8gb-ram-chladic-32gb-microsd-prislusenstvi.html
Alternativa: RockPi4C+	4GB RAM Pozor – flashovat image pro Rockpi4C+, jen na SD kartu! Chladič + adaptér jsou kompatibilní	Napr. https://www.conrad.cz/p/radx-a-rs114cp-d4-rock-pi-4-c-4-gb-6-x-24-ghz-2623433 alebo: https://www.laskakit.cz/radxa-rock-pi-4-c-rk3399-4gb-ram/
Raspberry Pi 4 originál adaptér	Je důležité objednať 3A kvalitný adaptér a tým sa vyhnúť problémom s reštartovaním a mrznutím Raspberry Pi 4 pri plnej záťaži	https://rpishop.cz/zdroje/1595-OFI045.html
Case + chladič pre Raspberry Pi 4	Overený chladič, vybrať možnosť pre Raspberry Pi 4 a jeden z tých, ktoré majú ventilátory	https://www.aliexpress.com/item/32959825297.html https://www.aliexpress.com/item/1005003572003721.html
USB kľúčik	Odporúčaný a otestovaný je 256 GB Samsung Fit plus	https://www.datart.cz/samsung-usb-3-1-flash-disk-256gb-fit-plus-muf-256ab-apc.html
SD karta alespoň 128 GB	Odporúčaná a otestovaná je Sandisk Extreme 128 GB	https://www.datart.cz/pameto-va-karta-sandisk-micro-sdxc-extreme-ac-128gb-uhs-i-u3-170r-80w-adapter-sdsgxaa-128g-gn6aa.html
Šroby 4ks	M2 12mm	
Teplovodné podložky pre chladič Pi4	Lepšie podložky pre chladič, lepší odvod tepla - VOLITEL'NÉ	https://www.alza.sk/arctic-thermal-pad-50-x-50-x-15-mm-d2749812.htm
microSD karta 16GB	Ak máte staršiu Raspberry Pi 4, môže sa stať, že budete musieť povoliť bootovanie z	Prakticky postačí hocijaká najlacnejšia, napr: https://www.alza.sk/verbatim-

	USB zariadení a nato budete potrebovať bootnúť Raspberry Pi 4 z microSD karty raz - VOLITEĽNÉ	microsdhc-16gb-premium-sd-adapter-d442132.htm
RTC pre Raspberry Pi 4	Hodinky pre Raspberry Pi 4 - ak máte stabilný internet nie sú potrebné VOLITEĽNÉ	https://www.aliexpress.com/item/32770348851.html
Piny predlžovacie	Pre RTC - VOLITEĽNÉ	https://www.aliexpress.com/item/32549850046.html
Vodeodolný konektor	Jeden takýto konektor by mal byť dodaný aj s kamerovým modulom, avšak môžete objednať - VOLITEĽNÉ	https://www.aliexpress.com/item/32834472563.html
Anténny trmen	Anténny trmen pro montáž skříňky na trubku/stožár VOLITEĽNÉ	https://www.tipa.eu/cz/antenni-trmen-otocny-k-rahnu/d-87700/

Ak vám už prišli súčiastky, môžete pokračovať samotnou stavbou kamery.

Stavba samotnej kamery

Stavbu samotnej kamery začneme tým, že si pripravíme súčiastky:



Začneme rozšróbovaním objektívu a následným odstránením IR filtra, napríklad šróbovákcom. Pozorne odstránime všetky čiastočky:



Odstránime fóliu zo senzora na module kamery a dáme pozor, aby sme sa ho nedotkli. Opatrne malým šróbovákom rozoberieme kamerový modul odháknutím na dve časti. Konektori neodpájame. Priložíme objektív okolo senzora a z druhej strany ho prišróbujeme 4 šróbmi, ktoré boli dodané k objektívu:

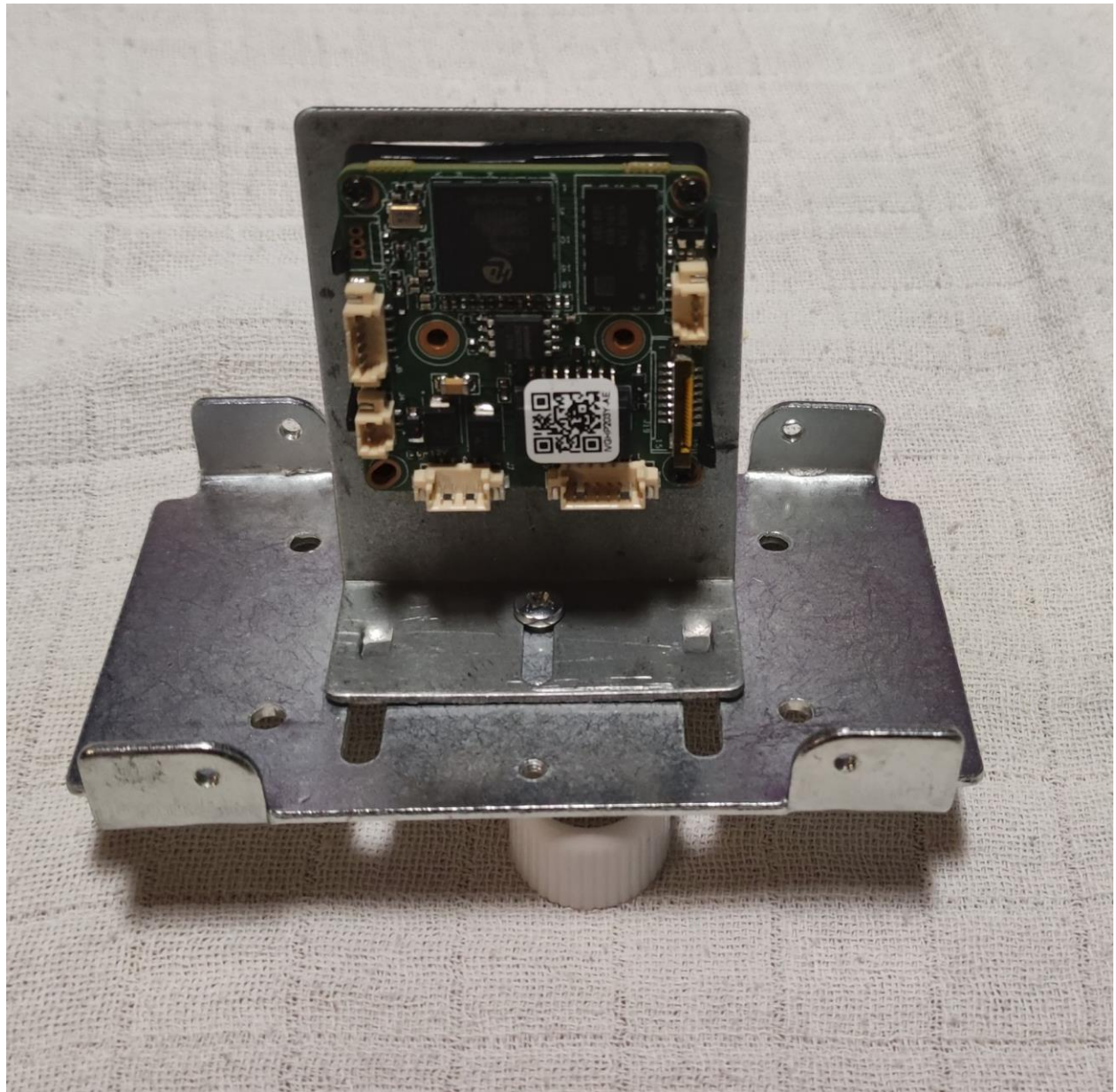


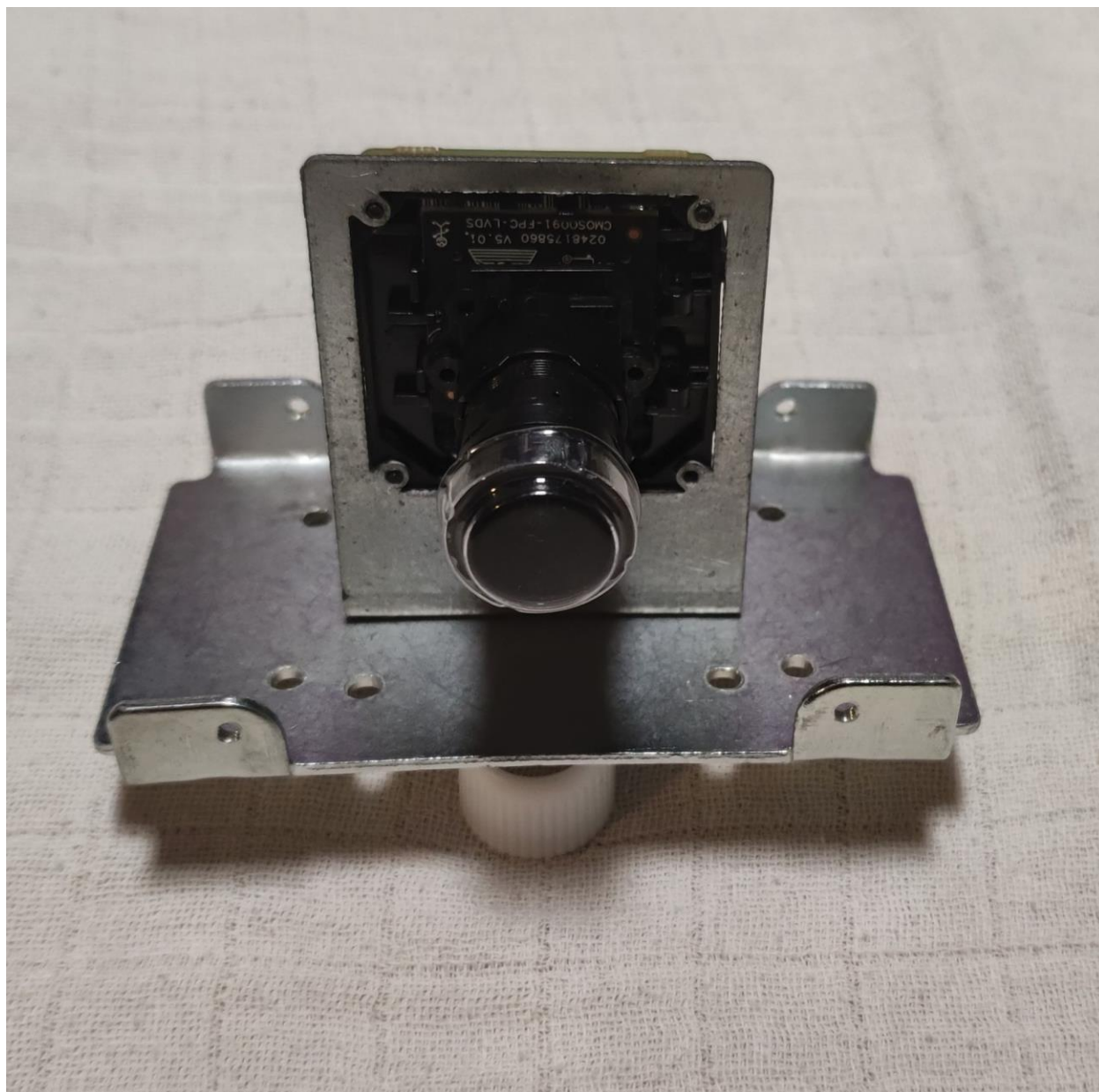
Kamerový modul následne zložíme do pôvodnej podoby:





Kovový držiak kamerového modulu prišróbujeme ku kovovej doske pomocou jedného dodaného šróbu M3 dĺžky 6mm. Kamerový modul prišróbujeme 3 šróbmi M2 dĺžky 12mm do kovového držiaka kamerového modulu podľa obrázku (písmenami doluhlavou pri pohľade zpredu - vid' obrazok 2):

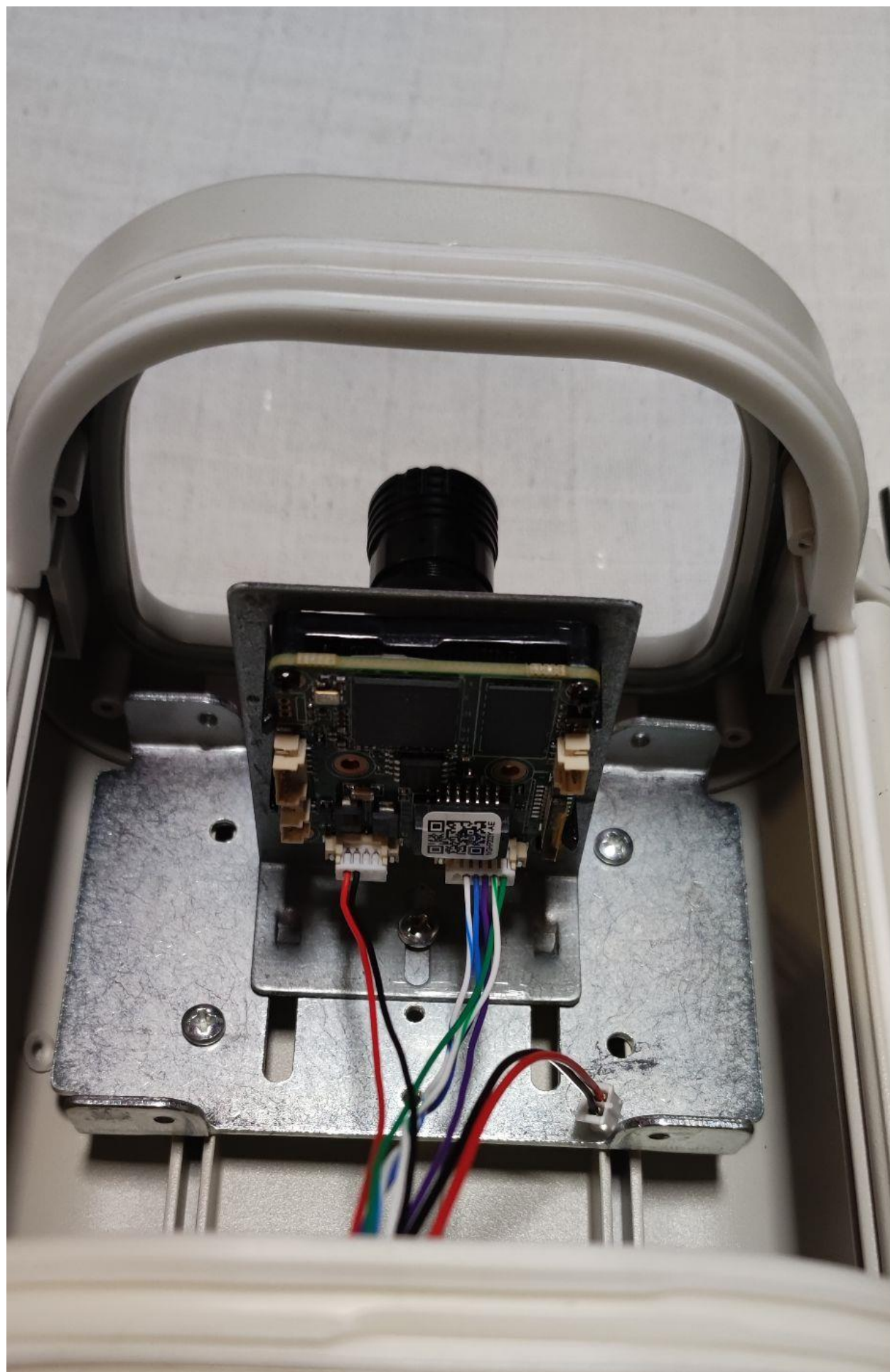




Pripravíme si samotný plášť kamery. Vmontujeme prechodky. Do menšej vložíme PoE kábel, ktorý bol dodaný s kamerovým modulom. Do druhej vložíme kus plastu alebo plastového obalového materialu, aby sa dnu nedostala vlhkosť. Ten následne pritiahneme. Druhý si necháme jemne povolený aby sme si mohli doladiť dĺžku kábla k modulu.



Odstránime kryt objektívu. Následne do plášťa kamery vmontujeme pomocou dvoch šróbov kovovu dosku s modulom kamery. Objektív by mal byť pár milimetrov od skla. Zapojíme káble - napájaci kábel je čierno-červený vsadený do konektora pre 4 káble (2 chýbajú) ten vsadíme doľava, druhý kábel s 5 vodičmi (1 vodič chýba) vložíme doprava. Tretí kábel s dvoma vodičmi, ktorý je určený na napájanie mechanizmu výmeny filtra na objektíve necháme nezapojený. Doštelujeme si kábel a dotiahneme prechodky. Kameru môžeme z boku zavrieť.



Takto vyzerá hotová kamera, pohľad spredu:



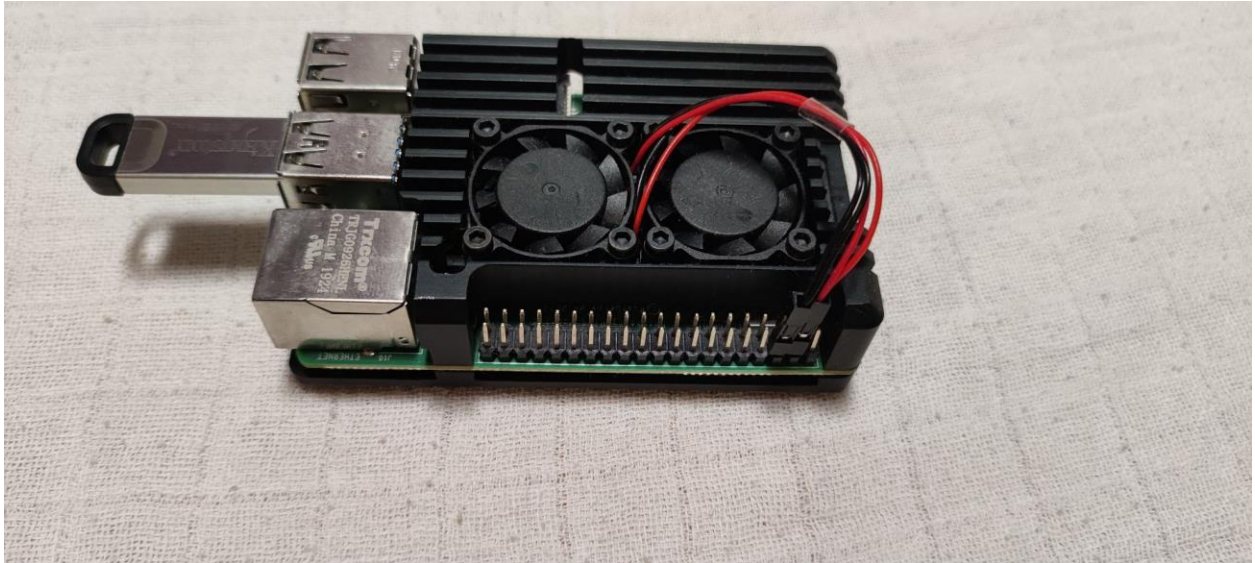
Takto vyzerá hotová kamera, celkový pohľad z boku:



Pre istotu môžeme ešte aplikovať priehľadný silikón na šróby a okolo skla. Oblasť v strede odporúčam prekryť krycou páskou a nechať v kolmej polohe, aby nemohol silikón stiecť 24 hodín.



Na Raspberry Pi 4 si namontujeme case s chladičom v tejto postupnosti:
4 šróbmi namontujeme každý z malých ventilátorov. Následne buď použijeme podložky a nalepíme ich na vyčnievajúce miesta (mne dodané podložky boli žiaľ teplo priľnavé a nie teplo vodivé, takže som ich nahradil správnymi, viď zoznam súčiastok) alebo si vyrežeme nové z teplovodivej podložky a po odstránení fólie ich nalepíme na miesta a kryt zmontujeme pomocou zostávajúcich 4 šróbov. Do USB3 (modre porty) vložíme USB kľúčik.



Týmto sme ukončili samotnú montáž a ideme sa venovať softwaru, káblovaniu, zaostreniu a samotnej inštalácii na určenú pozíciu.

Instalacia OS

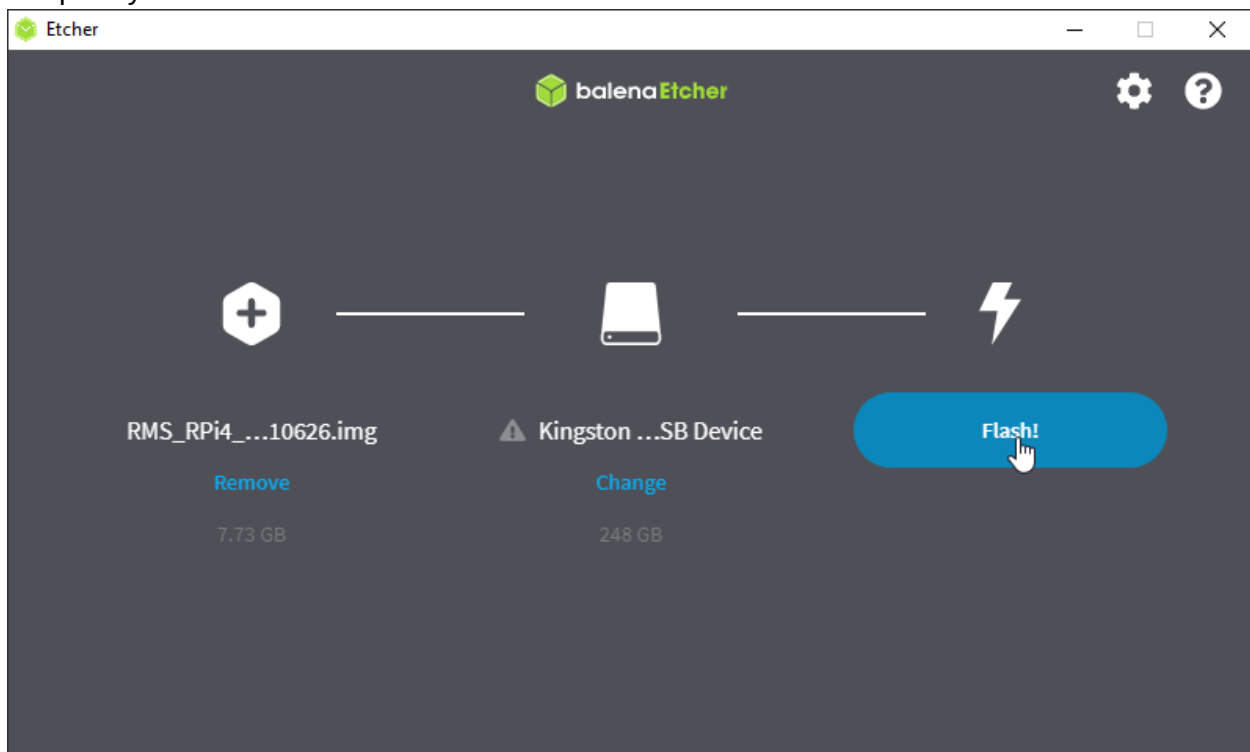
USB kľúčik vložíme do PC a stiahneme a nainštalujeme program [BalenaEtcher](#). Stiahneme si RMS image - verziu pre CSMON:

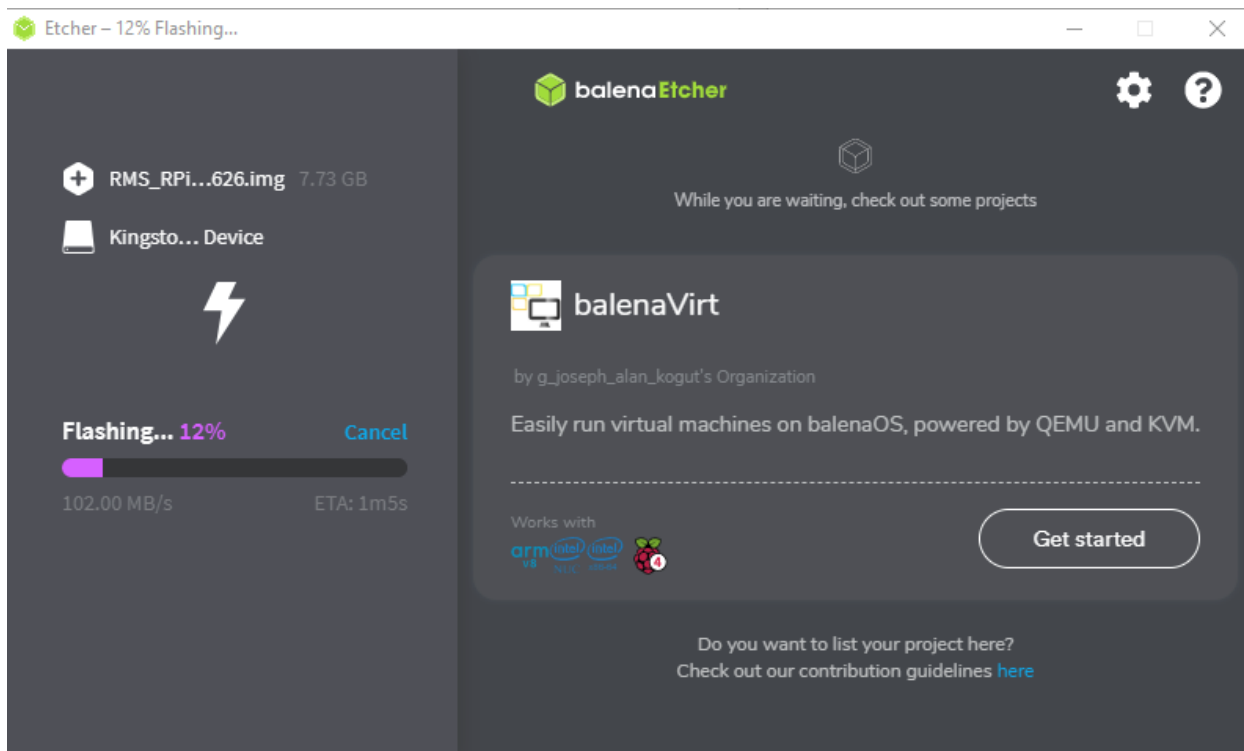
<https://drive.google.com/file/d/1IGvNMBkagi1tXtDmmEcJ9IP8gVEFOXFK/view?usp=drivesdk> .

Nebo pro RockPi4C+:

https://drive.google.com/file/d/1BaQ1LMmviQdHgUkab0TI5swkmKuBFR4u/view?usp=share_link

Spustíme si BalenaEtcher ako Administrator a postupujeme podľa nasledujúcich obrázkov (vyberieme si stiahnutý RMS image s príponou img, zvolíme si USB kľúčik (SD kartu) a stiskneme Flash). Počkáme kým sa image doflashuje a potom kľúčik vložíme naspäť do Raspberry Pi 4.





Nakablovanie, nastavenie kamery, zaostrenie

Inštalácia kamery na pozíciu

Posledne doladenie po prvej clear sky

A tak už máte kameru mechanicky zostavenú a môžeme sa presunúť na inštaláciu operačného systému, zapojenie kamery, montáž na zvolené miesto a zaslanie údajov o kamere do GMN a CSMON.

ako to zapojiť / najme PoE injector a wifi moze byt tricky/ + ako ziskat data z GPS o presnej pozícii kamery + kam zaslat udaje a co dalej.

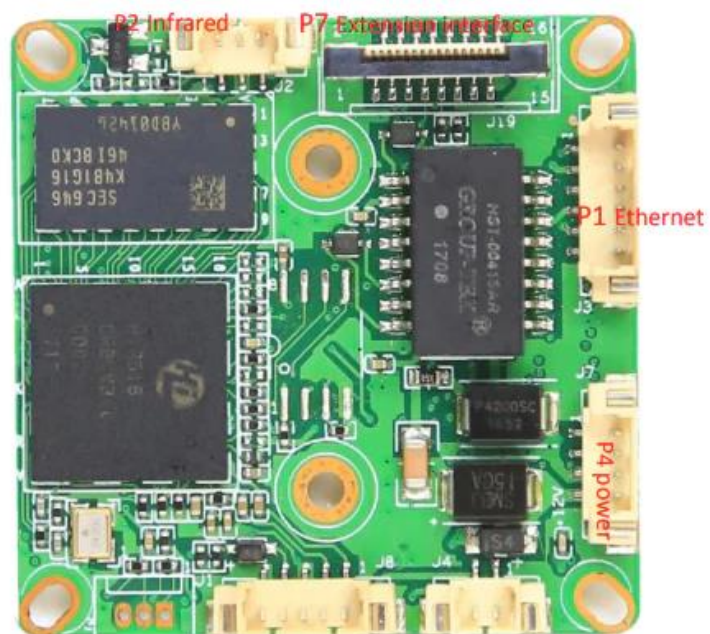
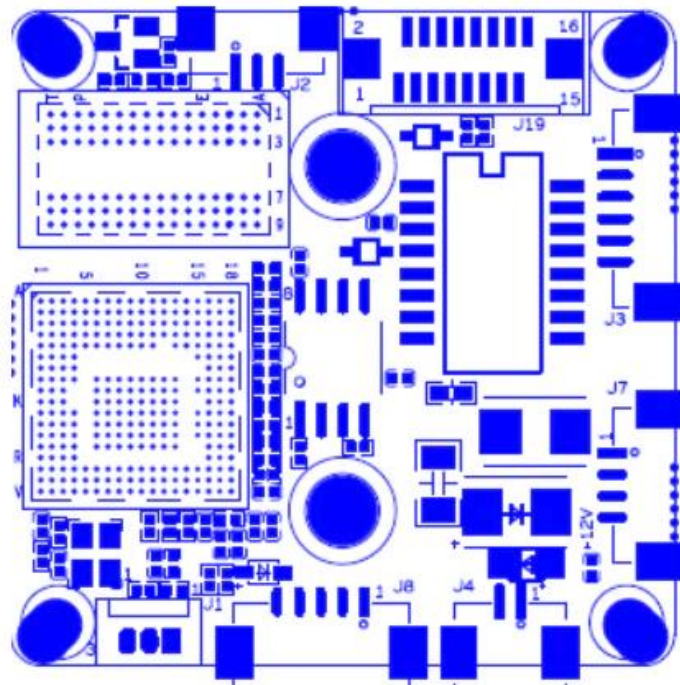
Poznámka: tento manuál bol vytvorený na základe našich skúseností so stavbou meteorických kamier a na základe nasledujúcej wiki Global Meteor Network
https://globalmeteornetwork.org/wiki/index.php?title=Build_A_Camera .

Napad na akciu: usporiadať vikendový workshop pre zaciatočnikov - stavba + instalacia OS kamery + zapojenie -> podľa zaujmu -> Morava?

Suciastky pracovne veci:

Modul kamery IMX307	Modul s IMX307, koupit i s objektivem 4mm nebo 6mm a "With 48V POE cable" Toto nezverejnit, nechat si to v zalohe ak nebudu IMX291 moduly alebo skoncia - Milan to ma overene.	https://www.aliexpress.com/item/4000080120317.html
----------------------------	--	---

Camera module default IP : **192.168.1.10**



P6 Alarm Audio P3 IRcut

sign	Socket	Specific No	Interface Description	Function
P1	J3	1	ETHRX-	Ethernet signal
		2	ETHRX+	Ethernet signal
		3	LED/PHY_AD3	LED
		4	ETHTX-	Ethernet signal
		5	ETHTX+	Ethernet signal
		6	LED/PHY_ADO	LED
P2	J2	1	Infrared input	Infrared input
		2	GND	GND
		3	+5V	5V DC input
P3	J4	1	BOUT	IRCUT output
		2	AOUT	IRCUT output
P4	J7	1	NC	Undefined
		2	NC	Undefined
		3	GND	GND
		4	12V	12V DC input
P5	J1	1	UART_RX	
		2	UART_TX	
		3	GND	GND
P6	J6	1	AC_OUT	AC_OUT
		2	MIC_P	MIC_P
		3	GND	GND
		4	ALARM_IN	ALARM_IN
		5	GND	GND
P7	J19	1	SD_CLK	SD_CLK
		2	SD_CMD	SD_CMD
		3	SD_DATA0	SD_DATA0
		4	SD_DATA1	SD_DATA1
		5	SD_DATA2	SD_DATA2
		6	SD_DATA3	SD_DATA3
		7	LED_CTRL	LED_CTRL
		8	GND	GND
		9	Key-set	Key-set
		10	BAT	RTC RTC battery input
		11	GND	GND
		12	ALARM_OUT	ALARM_OUT
		13	USB_DM	USB_DM
		14	USB_DP	USB_DP
		15	+5V	+5V
		16	USB_CONTRL	USB_CONTRL