



**KLOKNERŮV
ÚSTAV
ČVUT V PRAZE**

G_{FUNK} – FUNKČNÍ VZOREK

**ÚPRAVA DRONU PRO DIAGNOSTIKU MOSTNÍCH
KONSTRUKCÍ**

Identifikační údaje:

Gfunk – Funkční vzorek:

Úprava dronu pro diagnostiku mostních konstrukcí

Technická dokumentace

Poskytovatel: **Česká republika – Ministerstvo kultury**

Maltézské náměstí 1

118 11 Praha 1

Program: Program na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022 (NAKI II)

Projekt: Technologie a postupy pro ochranu historických betonových mostů

Identifikační kód projektu: **DG20P02OVV005**

Příjemce: České vysoké učení technické v Praze, Kloknerův ústav

Šolínova 1903/7, 166 08 Praha 6 – Dejvice

Autorský tým:

MgA. Josef Červinka

MgA. Aleš Hvízdal

Ing. arch. MgA. Petr Tej, Ph.D.

Ing. arch. Michael Gabriel

Mgr. Roman Kocourek

Ing. arch. Oto Melter

Ing. Vítězslav Vacek, CSc.

Ing. David Čítek, Ph.D.

Rok uplatnění výsledku: 2022

Adresa uložení výsledku: České vysoké učení technické v Praze, Kloknerův ústav

Šolínova 1903/7, 166 08 Praha 6 – Dejvice

Technická dokumentace:

[Webové stránky Kloknerova ústavu](#)

Odkaz na výzkumnou aktivitu:

Tato práce byla podpořena z programu Ministerstva kultury České republiky na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022 (NAKI II), grantový projekt " Technologie a postupy pro ochranu historických betonových mostů ", č. DG20P02OVV005.

OBSAH:

1	ÚPRAVA DRONU PRO DIAGNOSTIKU MOSTNÍCH KONSTRUKCÍ	3
1.1	Účel	3
1.2	Měření	3
1.3	Data.....	3
1.4	Napájení	4
1.5	Popis konstrukce	4
1.6	Schéma	5
1.7	Fotodokumentace.....	7

1 ÚPRAVA DRONU PRO DIAGNOSTIKU MOSTNÍCH KONSTRUKCÍ

1.1 Účel

Při zevrubných prohlídkách mostních konstrukcí často dochází k situaci, kdy je nezbytná vizuální kontrola těžce dostupných částí konstrukce (typicky spodní povrch mostovky, který může být ve velké výšce, případně nad vodním tělesem). Při celkové prohlídce celé konstrukce není časově ani cenově efektivní provádět prohlídku všech těchto těžce dostupných míst osobou. Celková prohlídka může být provedena pomocí speciálně upraveného dronu a na základě této prohlídky mohou být vytipována místa pro podrobnější diagnostiku.

Typickým problémem dostupných dronů jejich omezené zorné pole směrem vzhůru, které je nutné právě pro prohlídky těžce dostupných míst mostních konstrukcí. Létání v blízkosti konstrukci je také mnohem rizikovější pro samotný dron, proto je výhodné minimalizovat dobu strávenou ve vzduchu a co nejvíce zjednodušit letovou dráhu.

Úpravou dronu pro osazení 360° kamerou / endoskopem se dosáhlo všech výše zmíněných cílů.

- Lze provést rychlou efektivní celkovou prohlídku mostní konstrukce v těžko dostupných místech
- Doba letu je minimalizována 360° záběrem kamery – je natáčeno celé okolí dronu během jednoho letu
- Zároveň je zjednodušena letová dráha – není nutné dronem přímo fyzicky otáčet, tak aby bylo v záběru zkoumané místo – kamera natáčí všechna místa najednou
- Umístěním kamery dále od těla dronu lze v určitých případech kameru polohovat dovnitř konstrukce a použít jako endoskop (typicky například příhradové nosníky)

1.2 Měření

Při pořizování fotografií/video in-situ se nejprve provede obhlídka konstrukce společně diagnostikem i pilotem a poté je dohodnuta přibližná letová dráha, případně oblasti konstrukce, na které je vhodné se detailněji zaměřit.

Pilot má při řízení pomocníka, který sleduje dron a okolí a hlásí pilotovi nastalé rizikové situace.

1.3 Data

Datovým výstupem jsou fotografie a video uložené na paměťovou kartu. Tyto data jsou následně interpretována expertním pracovníkem.

1.4 **Napájení**

Kamera – endoskop a dron mají oddělené napájecí okruhy. Baterie není vhodné skladovat plně nabitě. Před průzkumem je nutné nabít všechny baterie. Po průzkumech se před uskladněním všechny baterie vybijí na skladovací napětí.

1.5 **Popis konstrukce**

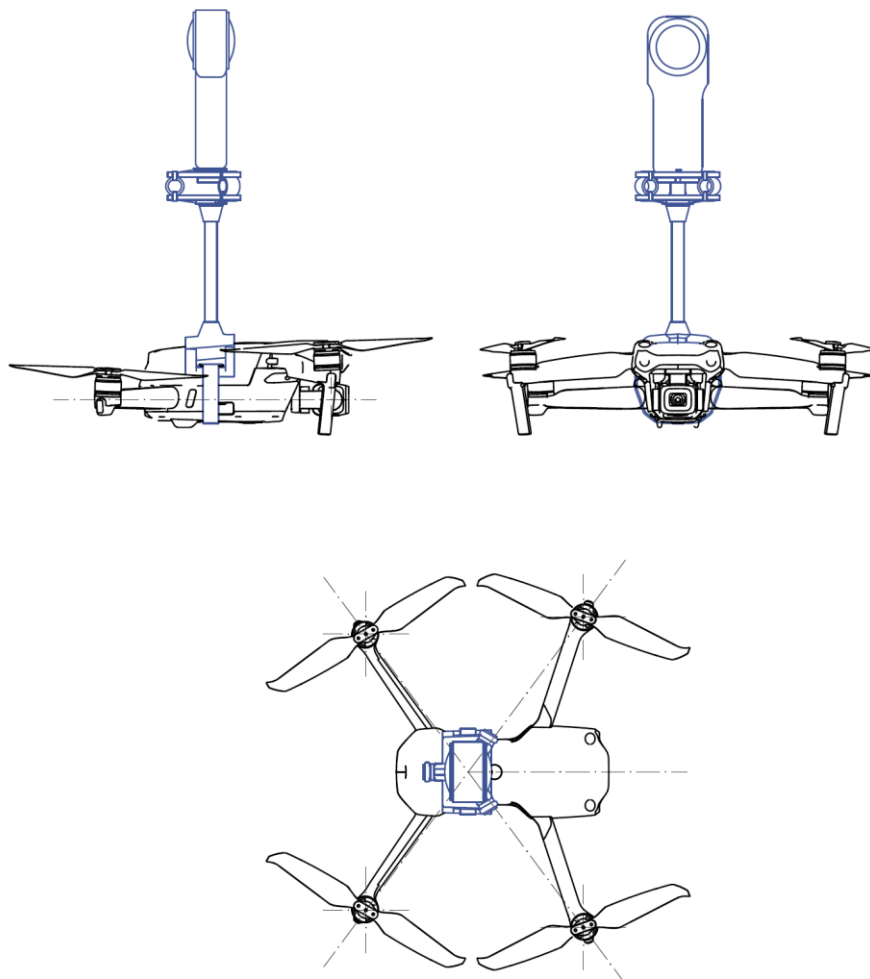
Upravovaný dron je osazen v místě těžiště přípravkem pro uchycení kamery – endoskopu. Přípravek musí zajistit bezpečné uchycení kamery k dronu a zároveň eliminovat vibrace motorů, které se mohou projevit znehodnocením videa nebo rozmazanými fotografiemi.

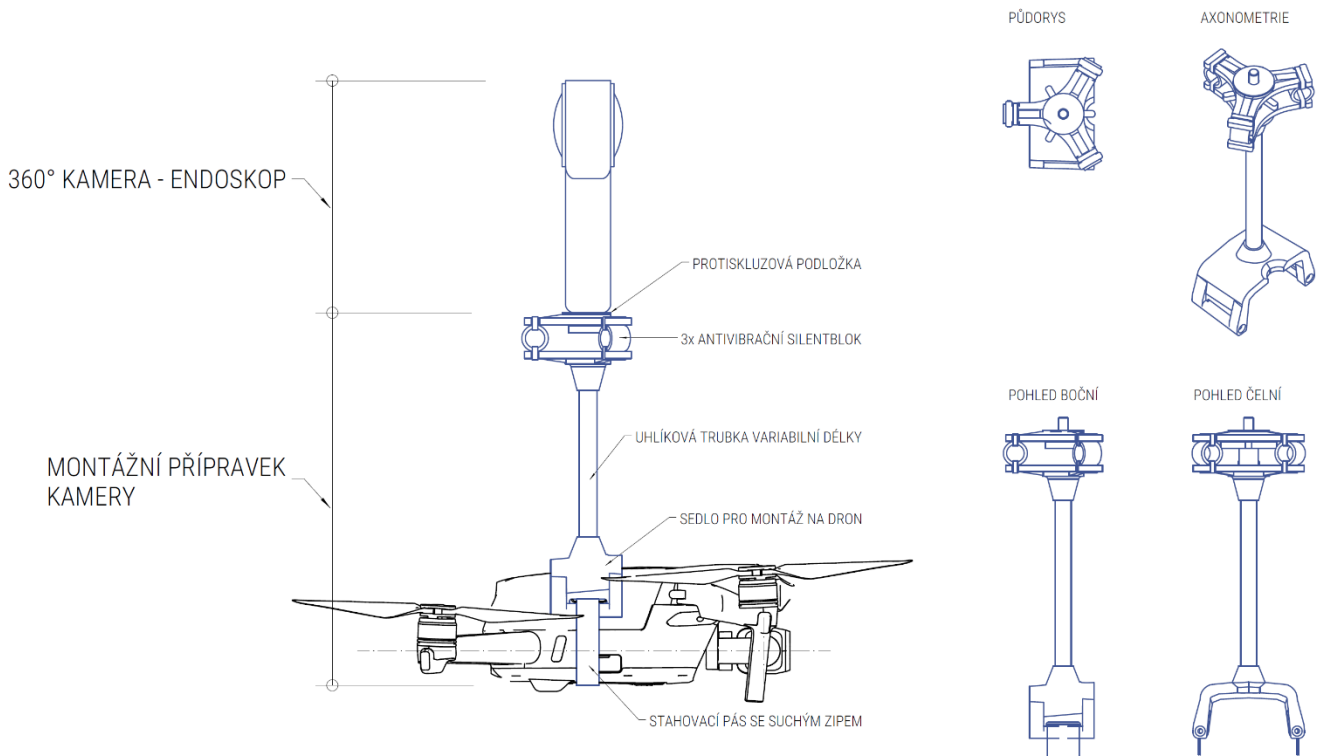
V místě těžiště dronu je umístěna vyměnitelná baterie, proto je přípravek navržen jako odnímatelný a musí v polních podmínkách umožňovat výměnu baterií. Sedlo přípravku je vytištěno na 3D tiskárně, přesně kopíruje komplexní tvar dronu. Spodní povrch sedla je opatřen protiskluzovou vrstvou. Na dron se sedlo upíná pomocí pogumovaného stahovacího pásku se suchým zipem. Vzdálenost kamery od dronu je dána délkou uhlíkové trubky – ta může být zvolena na základě požadavků průzkumu. V rámci GFUNK byl vyroben jeden přípravek se základní délkou trubky.

Na konci trubky je umístěna sestava pro eliminaci vibrací, která zároveň umožňuje montáž i demontáž kamery na šroub se standardním závitem 1/4". Sestava je tvořena vrchní a spodní deskou, které jsou odděleny třemi pružnými silentbloky rozmístěnými po 120°. Pod kamerou je opět protiskluzová podložka, která brání otočení kamery během letu.

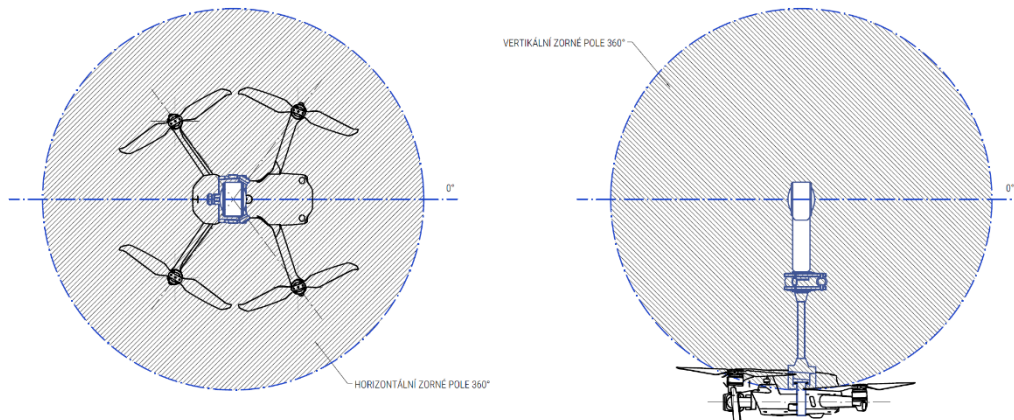
1.6 Schéma

CELKOVÉ ZOBRAZENÍ

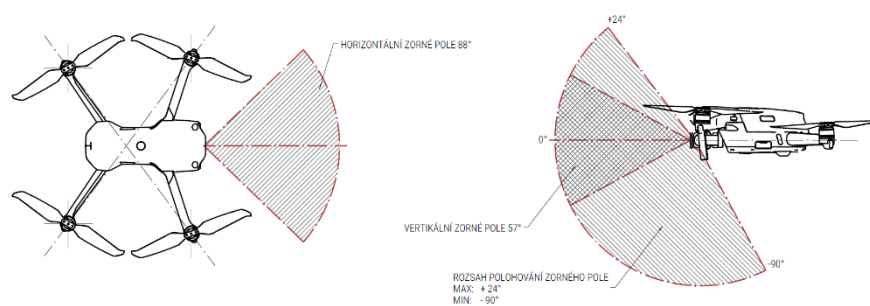




ZORNÉ POLE: 360° KAMERA - ENDOSKOP



ZORNÉ POLE: INTEGROVANÁ KAMERA



1.7 Fotodokumentace



