

Název:

Prohlídky mostních konstrukcí pomocí dronu

Lokalizace:

železobetonové mosty

Datum měření:

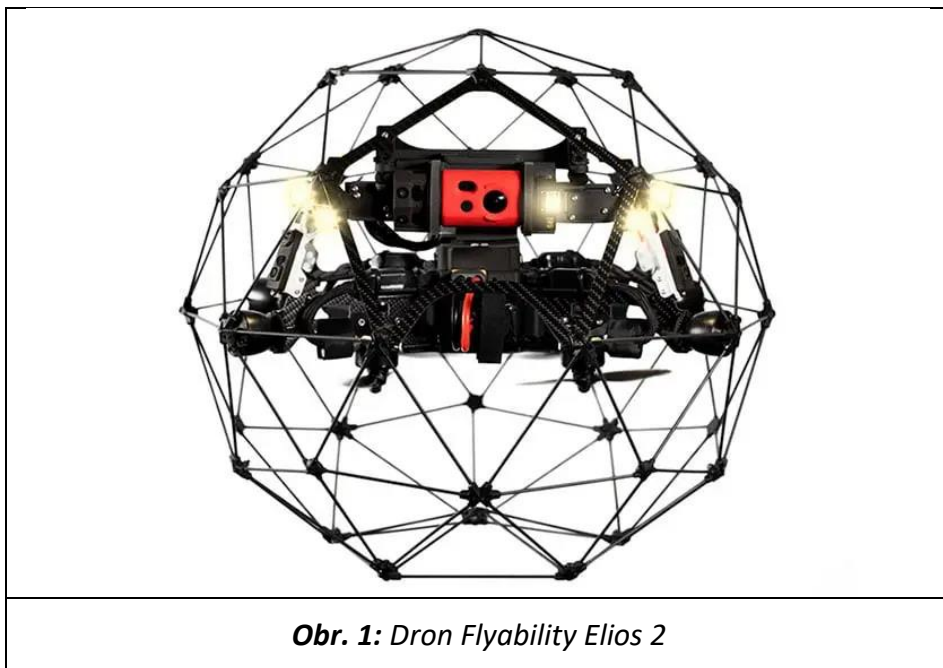
4. 11. 2019

Provedl: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Stručný popis:

Prohlídky mostů jsou běžně prováděny v pravidelných intervalech v závislosti na stavu mostu. Prohlídky se provádí formou vizuální kontroly, při které se pořizuje obrazová dokumentace mostu a případných poruch. Při kontrole hůře dostupných částí mostů je nutné použít vysokozdviznou plošinu, mostní prohlížečku nebo bezpilotní letadlo na dálkové ovládání – dron.

Dron použitý při prohlídce mostů má zvýšenou odolnost proti kolizi díky ochranné kleci (obr. 1), kterou je obklopený. Klec chrání především listy vrtulek před kontaktem s okolními objekty, dron se proto může přiblížit těsně ke zkoumané konstrukci bez rizika poškození či zřícení. Dron je také díky malým rozměrům vhodný pro průzkum omezených prostorů.



1. Důvod provádění měření

Oba mosty se dle systému BMS nachází ve velmi špatném stavu, ŘSD plánuje jejich kompletní rekonstrukci na roky 2021-2025. Zároveň mosty představují součást mimoúrovňové křižovatky na silnici I/42, která tvoří velké městský okruh v Brně. Provoz na mostě je tedy značně vytížený.

2. Sledovaná část konstrukce/měřené parametry

Při prohlídce mostu byla zkontrolována opěra P2 nacházející se mezi tramvajovou tratí a ulicí Krásného. Dron byl použitý k prohlédnutí úložného prahu opěry a prostoru nad úložným prahem, který není běžně přístupný bez použití vysokozdvizné plošiny.

3. Provádění měření

Měření bylo provedeno pomocí dronu Flyability Elios 2 [1]. Dron při letu automaticky nahrává video, fotografie pořizuje dálkově obsluha. Kamery lze naklápět v úhlu +/- 90°. Dále je vybaven výkonným přisvícením (obr. 2) a různými senzory, které usnadňují ovládání dronu při letu. Při letu dron měří vzdálenost od okolních objektů, podle potřeby ji lze uzamknout, přičemž dron ji následně automaticky udržuje. Díky známé vzdálenosti od zkoumaného objektu lze také následně ve vyhodnocovacím softwaru přibližně odečítat rozměry (např. defektů) na pořízených fotografiích.

Technická specifikace dronu Flyability Elios 2:

- Průměr klece: 400 mm
- Letová hmotnost: 1450 g
- Maximální letový čas: 10 minut
- Maximální rychlost stoupání: 1,5 m/s
- Maximální rychlost klesání: 1 m/s
- Kapacita baterie: 5200 mAh
- Rozlišení kamery: 4k Ultra HD: 3840 x 2160, 30 snímků/s
- Rozlišení foto: 12,3 Mpx
- Rozlišení termokamery: 160 x 120, 9 snímků/s

Pilot dronu provádějící s ním prohlídky mostů se podle legislativy automaticky stává účastníkem leteckého provozu a musí dodržovat určitá pravidla [2]. Musí být zaregistrovaný na Úřadě pro civilní létání (ÚCL) a zároveň zde získat příslušnou licenci. I přes to, že se dron při prohlídce mostu pohybuje z větší části pod mostem, je potřeba před každým letem s dostatečným předstihem vyjednat povolení k letu na ÚCL. Létání je třeba provozovat v bezpečné vzdálenosti od lidí. Nelze také létat v zakázaném leteckém prostoru neboli bezletové zóně. Při létání s drony je také nezbytné, aby měl pilot dronu stroj vždy na dohled očí.



Obr. 2: Dron při průzkumu mostu

4. Výsledky měření a vyhodnocení

Výstupem měření jsou především digitální fotografie ukazující poškození úložného prahu mostu (obr. 3). Po úložném prahu stéká voda (obr. 4), která pravděpodobně proniká poškozeným mostním závěrem. Pomocí dronu bylo také možné prozkoumat prostor nad úložným prahem (obr. 5). Zde je také patrné zatékání, které pravděpodobně zasáhlo i kotvy předpínacího systému. Zároveň je na fotografii vidět i množství uvolněného materiálu z rozpadajícího se betonu mostu.



Obr. 3: Koroze výztuže úložného prahu opěry



Obr. 4: Zatékání vody po úložném prahu opěry



Obr. 5: Pohled na vrchní část úložného prahu a na konce předpjatých nosníků

5. Závěr

Dron lze úspěšně využít při mnoha činnostech, jednou z nich jsou i prohlídky mostů. Především u vysokých nebo špatně přístupných částí mostů se ukazuje jejich výborná schopnost rychle a efektivně vykonat práci, která by člověku na vysokozdvizné plošině trvala mnohem delší dobu.

6. Literatura

- [1] FLYABILITY: Elios 2 [online]. Dostupné z: <https://www.flyability.com/elios-2>
- [2] Úřad pro civilní letectví. *Předpis L 2: Doplněk X* [online]. 2017. Dostupné z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplX.pdf>