

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
Specifický vysokoškolský výzkum

Název projektu:	Vytvoření systému umožňující dlouhodobý provoz bezpilotních leteckých prostředků pro účely monitorování dopravního provozu
Hlavní řešitel:	doc. Ing. Rudolf Kampf, Ph.D., MBA
Další řešitelé (studenti)	Bc. Aneta Bromová (UČO 22087)
	Bc. Jan Večerek (UČO 22033)
	Bc. Josef Dvořák (UČO 22337)
Další řešitelé (AP):	Ing. Ladislav Bartuška
	Ing. Patrik Gross

Krátký popis projektu:

Cílem projektu je zapojení studentů VŠTE do vědecko-výzkumné činnosti na Katedře dopravy a logistiky. Aktivní zapojení studentů obnáší podíl na vývoji zkušebního technického zařízení pro navýšení doby provozu bezpilotních leteckých prostředků při stacionárním monitorovacím letu a přípravu odborných publikací z výsledků řešení projektu SVV.

V současnosti je provoz bezpilotních leteckých prostředků (tzv. „dronů“) technicky omezen kapacitou baterie na palubě. Bepilotní letecké prostředky se užívají pro celou řadou aplikací, od výzkumných po komerční, a mnohdy je potřeba zvýšit dobu jejich provozu (dobu letu), např. právě pro dlouhodobější stacionární monitoring z větších výšek. Dílčím cílem projektu je vytvořit takový systém pozemního zdroje a elektroniky, který by umožnil navýšit dobu provozu dronu ve výšce okolo 20 metrů s úvazem na minimálně 3 hodiny (současné baterie umožňují cca 15 minut letu). Takovýto stacionární systém složený z bezpilotního leteckého prostředku (dron je v majetku VŠTE, jedná se o rozšíření jeho možností), kamerového systému se stabilizátorem, pozemního zdroje s měničem napětí, odvíjecího systému vodiče a příslušenství je možné potom použít pro dlouhodobější provoz například pro aplikaci v dopravně-logistické oblasti (monitoring vytižení parkovacích ploch, monitoring dopravního provozu na křižovatkách dopravním špičkovém období, apod.). Na základě takto sestaveného systému je dalším cílem projektu získat videozáznamu o dopravním provozu na vybraných úsecích silnic a analyzovat data z dopravního provozu pro výzkumné potřeby a pro vytvoření odborného vědeckého článku.

Průběh projektu:

- Sestavení systému pro pozemní napájení bezpilotních systémů a průběžná kalibrace a optimalizace

charakteristik systému;

- Testování funkčnosti celého systému;

- Letové zkoušky s vytvořeným systémem pozemního napájení, případné úpravy technického řešení;

- Pořízení záznamu z vybraných uzlů silniční sítě a analýza dat o dopravním provozu;

- Tvorba odborné publikace z výsledků výzkumného projektu.

Popis dosažených výsledků (popis dosažených cílů, změny oproti původnímu plánu apod.):

V rámci projektu byla nejprve provedena analýza technického řešení u podobných komerčně dostupných systémů. Následně proběhl rozbor použitých součástí a vytvoření konceptu vlastního řešení. Vytvořený koncept byl konzultován s odborníkem zabývajícím se návrhem elektrotechnických zařízení. Po úpravách konceptu byl proveden nákup vybavení a sestavení prototypu technického řešení. Dále byly provedeny testy jednotlivých součástí, jako zatížitelnost el. zdroje a nastavení řídicí jednotky dronu. Po statických testech následovaly testy ve venkovním prostředí, následně bylo provedeno několik úprav – odstínění el. zdroje, nastavení GPS. Následně byl proveden dlouhodobý test provozu v rámci, kterého byl pořízen videozáznam okružní křižovatky. Dlouhodobý test provozu potvrdil provozuschopnost na přibližně 40 minut letu. Pořízený videozáznam byl analyzován prostřednictvím aplikace DataFromSky a na základě získaných dat byla provedena zběžná analýza okružní křižovatky. Výstup z analýzy byl využit k vytvoření odborné publikace v recenzovaném periodiku.

Způsob zapojení studentů:

Na základě provedeného průzkumu dosavadních možností bylo řešiteli zvoleno využít dostupných materiálů pro vytvoření kompletního systému pro napájení bezpilotního leteckého prostředku s ohledem na co nejnižší náklady za materiál. Velká část rozpočtu tvořila odměna za práci a aktivní zapojení studentů (výše jak 75% nákladů na odměny členům řešitelského týmu). Jednalo se zejména o činnosti, které studenti v rámci řešení projektu vykonávali vzhledem k jejich logisticko-strojírenskému zaměření a zkušenostmi s elektrotechnikou:

- Technické řešení celkového systému napájení bezpilotního leteckého prostředku;
- Průběžné schůzky s ostatními členy řešitelského týmu pro podporu brainstormingových aktivit a efektivní řízení celého projektu;
- Podílení se na letových zkouškách v terénu;
- Záznam dopravního provozu a analýza dat z pořízených video-záznamu;
- Tvorba odborné publikace z výsledků projektu

Popis nákladových položek:

POPIS POLOŽKY		Plán	Skutečnost	Rozdíl
A	Mzdy zaměstnanců	6000	8445,58	2445,58
1 A	<i>Patrik Gross</i>	6000	8445,58	2445,58
B	Ostatní osobní náklady	-	-	-
-	-	-	-	-
C	Stipendia	32438	30000	-2438
1 C	<i>Jan Večerek</i>	10000	10000	0
2 C	<i>Aneta Bromová</i>	10000	10000	0
3 C	<i>Josef Dvořák</i>	10000	10000	0
4 C	<i>Daniel Kabátek</i>	2438	0	-2438
D	Provozní náklady (cestovné, materiál, kancelářské potřeby)	63000	62196,22	-803,78
1 D	<i>Vodič o požadovaných parametrech s ochranným opletem (cca 30-50 m)</i>	8000	5740,25	-2259,75
2 D	<i>Příslušenství a další drobný materiál pro kompletaci technického systému pozemního zdroje a provoz bezpilotního leteckého prostředku</i>	28000	40010,52	+12010,52
3 D	<i>Pozemní zdroj napájení požadovaného výkonu</i>	10500	8020,04	-2479,96
4 D	<i>Stabilizátor pro kamerový systém (3-osý) s příslušenstvím</i>	11500	5279,41	-6220,59
5 D	<i>Cestovné na konferenci</i>	5000	3146	-1854
Celkem		63000	62196,22	-803,78
E	Investiční náklady	Částka celkem	Částka celkem	Částka celkem
-	-	-	-	-
F	Služby	6000	7463	1463
1 F	<i>Poplatek za publikování článku v odborném periodiku/sborníku z mezinárodní konference</i>	6000	3802,50	-2197,50
2 F	<i>Doprava</i>	0	3660,50	+3660,50
...				

POPIS POLOŽKY		Plán	Skutečnost	Rozdíl
G	Další náklady projektu	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>	<i>Částka celkem</i>
-	-	-	-	-
CELKEM		<i>107438</i>	<i>108104,80</i>	<i>666,80</i>

Komentář k rozpočtu:

Původní rozpočet byl překročen o 666,80 Kč, kdy navýšení o tuto částku tvořily zejména poštovní služby (Služby F: Položka poplatek za publikování článku původní rozpočet 6.000 Kč nově 3.802,50 Kč za publikaci článku a 2.197,50 Kč poplatek za dopravu, poštovní služby).

U velkého počtu položek došlo oproti původnímu plánu rozpočtu ke značným úsporám (podařilo se sehnat levněji), toho bylo využito, kdy se z ušetřených finančních prostředků pořídilo další příslušenství, které napomohlo k úspěšnému řešení projektu (přesun finančních prostředků do položky 2D).

V průběhu řešení projektu došlo ke změně týmu studentů, s tím souvisí i výše stipendií, které se ponížilo o částku 2438 Kč z důvodu odstoupení jednoho studenta z řešení projektu (osobní důvody).

V Českých Budějovicích dne 28.1.2022

Podpis hlavního řešitele: