
Propozice národního kola soutěže CANSAT 2022/23

Obsah

Obsah	2
1. Cíl soutěže	3
Co je to CanSat	3
Vzdělávací přínos CanSatu	3
2. Podmínky soutěže	3
Vyhlášení soutěže a přijímání přihlášek	3
Podmínky přihlášení týmu do soutěže CanSat 2022/23	4
Vedení týmu	4
Workshop pro vedoucí týmů	4
Sestavování a testování CanSatu	4
CanSat semifinále	5
CanSat finále	5
3. Přehled misí	6
Primární mise	6
Sekundární mise	6
Příklady sekundární mise	6
Technické specifikace CanSatů	7
4. Bodování a hodnocení	8
Sestavování CanSatu a testování	8
CanSat finále	9
Penalizace	9
Penalizace – příklad	9
5. Financování	10
6. Mezinárodní kolo	10
7. Kontakt	10

1. Cíl soutěže

Co je to CanSat

CanSat je malou napodobeninou skutečné družice, která má rozměry plechovky od limonády. Do této velikosti se musí vejít všechny základní systémy od baterie přes vysílací zařízení až po samotné senzory. CanSaty totiž mají za cíl, stejně jako jejich velké vzory, získat určitá data pro další analyzování. CanSaty jsou pomocí rakety vyneseny do výšky zhruba 1000 m a během výstupu i řízeného sestupu s padákem sbírají a odesílají data. Podmínkou je také bezpečné přistání. Cílem je získaná data analyzovat, případně zasadit do širšího kontextu celé mise a prezentovat odborné porotě.

Vzdělávací přínos CanSatu

Soutěž CanSat nabízí soutěžním týmům jedinečnou možnost vyzkoušet si přípravu vlastního „vesmírného projektu“. Během celého procesu, který zahrnuje výběr cílů mise a způsob jejich splnění, konstrukční řešení CanSatu, výběr součástek a jejich správné zapojení a analyzování získaných dat, se u žáků rozvíjí dovednosti v oblastech vědeckého bádání, technického designu, analýzy dat, prezentace a týmové spolupráce. Prakticky se žáci zdokonalí mj. v pájení, elektronice, programování a prezentaci.

2. Podmínky soutěže

Národní kolo CanSat 2023 má následující schéma:

1. Vyhlášení soutěže a přijímání přihlášek
2. Úvodní workshop pro učitele
3. Tvorba a testování CanSatu
4. CanSat semifinále
5. Finalizace CanSatů
6. CanSat finále

Vyhlášení soutěže a přijímání přihlášek

Výzva o vyhlášení soutěže je zveřejněna na webu ESERO kanceláře na adrese <https://esero.spaceacademy.cz/projekty/cansat/>

Přihlášku najdete na adrese <https://forms.gle/LxzsEAGcXbHfWGTR7>

Přihlášku vyplňte a odešlete nejpozději do 12. 12. 2022.

Podmínky přihlášení týmu do soutěže CanSat 2022/23

- Tým je složen ze 3 až 6 žáků střední školy ve věku 14–19 let a jednoho pedagoga.
- Týmy, které se již zúčastnily evropského finále, se ho nemohou účastnit znovu.
- Tým podá krátké nastínění cílů, kterých chce s pomocí CanSatu dosáhnout.
- Tým popíše možnosti propagace své mise (Facebook, noviny, web, atp.).

Vedení týmu

Za každý tým je zodpovědný učitel, který plní funkci mentora. Mentor sleduje pokrok týmu při tvorbě CanSatu, poskytuje rady a funguje jako kontaktní bod mezi pořadatelem soutěže a týmem. Vedoucí týmu je povinen zúčastnit se vstupního semináře pro učitele a CanSat semifinále a finále. Každý mentor smí vést pouze jeden tým.

Workshop pro vedoucí týmů

Mentorům z vybraných týmů je doporučeno zúčastnit se vstupního semináře pro vedoucí týmů. Datum a místo semináře (případně online/offline formu) upřesníme. Registrace na seminář budou zveřejněny na webu pořadatele <https://esero.spaceacademy.cz/> a poslány na e-mail vyplněný při registraci.

Cílem tohoto workshopu je detailněji představit pedagogům koncept mise CanSat a poskytnout jim informace nezbytné pro všechna stadia vývoje CanSatu. Účast na tomto semináři není pro všechny vedoucí týmů povinná, ale je doporučena z důvodu změn hodnocení jednotlivých projektů Evropskou vesmírnou agenturou ESA v průběhu let. Předběžná náplň workshopu:

- Co je to CanSat a jak funguje
- Jak správně vybrat senzory a jak je zapojovat
- Programování
- Přenos dat a jejich zpracování
- Předání zkušeností z minulých let
- Způsoby hodnocení projektů a postup do dalších kol

Bude-li workshop konán prezenčně, bude účastníkům workshopu hrazeno cestovné ve výši nákladů na veřejnou dopravu.

Sestavování a testování CanSatu

V období mezi lednem a dubnem budou žáci pod vedením svého mentora tvořit CanSat. Protože soutěž CanSat je simulací přípravy skutečného satelitu, měli by se při této

práci držet scénáře typického pro přípravu takovýchto projektů. Typická mise přípravy satelitu se skládá z těchto kroků:

- Výběr technických prostředků pro splnění mise
- Návrh satelitu a programování CanSatu
- Revize návrhu a jeho vylepšení
- Kompletace a testování CanSatu

Průběh příprav bude shrnut v Závěrečné zprávě. Závěrečná zpráva bude obsahovat všechny činnosti, které vedly k sestavení CanSatu, včetně popisu cílů mise, výběru komponent, jejich sestavování a testování. Závěrečná zpráva bude hlavním dokumentem pro odbornou porotu hodnotící práci jednotlivých týmů před samotným finále. Týmy obdrží od pořadatele šablonu závěrečné zprávy. Závěrečná zpráva může být v českém jazyce, avšak vítězný tým, který se zúčastní evropského finále, bude muset zprávu odevzdat v angličtině. Velmi proto doporučujeme psát Závěrečnou zprávu rovnou v angličtině.

CanSat semifinále

Cílem semifinále je ověření technického pokroku jednotlivých týmů a výběr 8 nejlepších týmů pro finále CanSat (a jednoho náhradního týmu) a současně prověření pokroku jednotlivých týmů.

V semifinále **nebude** vynášen CanSat do výšky, všechny testy proběhnou na zemi (CanSat bude odnesen/odvezen na určitou vzdálenost). Není tedy zapotřebí mít hotový padák (či jiný brzdicí mechanismus) a obal CanSatu. Pro semifinále tým vypracuje krátkou shrnující zprávu, jejíž šablonu obdrží od pořadatele.

Součástí hodnocení v semifinále budou následující aspekty:

- Schopnost týmu dosáhnout telemetrického spojení CanSatu a přijímací stanice (vzdálenost 500 m až 1000 m)
- Publicita mise
- Krátké shrnutí postupu projektu (s důrazem na to, co v CanSatu funguje a nefunguje a jak lze tyto problémy řešit)

Termín případného semifinále bude stanoven na začátku roku 2022. Místo bude upřesněno.

CanSat finále

Vyvrcholením soutěže CanSat 2022/23 bude finále, kde budou CanSaty s pomocí rakety vyneseny ke své misi do přibližně kilometrové výšky. Jejich cílem je měření a odesílání potřebných dat v průběhu letu a sestupu, a bezpečné přistání. Všechny CanSaty musí být dokončené před zahájením finálového kola. CanSat finále se zúčastní 8 týmů vybraných v semifinále.

Předběžný program finálového kola:

- Prezentace projektů a cílů mise jednotlivých týmů
- Technická přejímka jednotlivých CanSatů
- Vypuštění CanSatů
- Analýza naměřených dat a jejich prezentace odborné porotě
- Vyhlášení výsledků

3. Přehled misí

Primární mise

Cílem soutěží je sestavit funkční minisatelit – CanSat, který po vzletu a během sestupu bude schopen měřit předem vybrané parametry okolního prostředí a s pomocí telemetrie nejméně jednou za sekundu odesílat data do pozemní stanice. **Jako povinné parametry, které musí každý CanSat měřit, jsou stanoveny teplota vzduchu a atmosférický tlak.**

Tato primární data musí být tým schopen zpracovat – např. vypočítat nadmořskou výšku z naměřených hodnot atmosférického tlaku či znázornit závislost teploty na výšce a dále interpretovat během závěrečné prezentace před odbornou porotou.

Sekundární mise

Ostatní měření (či jiné úkony), která bude CanSat provádět v rámci sekundární mise, jsou již na uvážení jednotlivých týmů. Při výběru se týmy mohou inspirovat již existujícími satelity a jejich misemi, lze vybírat z níže uvedeného seznamu. Vždy však musí být kladen důraz na technickou proveditelnost mise (dodržení technických požadavků na CanSat) a analyzovatelnost naměřených dat.

Je třeba zohlednit také to, že mise má dosáhnout určitého technologického, inovativního či vědeckého pokroku.

Příklady sekundární mise

1. **Pokročilá telemetrie:** Po vypuštění CanSatu z nosného zařízení CanSat měří a přenáší další fyzikální nebo chemické parametry letu a okolního prostředí (akcelerace, GPS pozice, atmosférické parametry,...)
2. **Dálkové řízení:** V průběhu letu a sestupu jsou ze země CanSatu posílány příkazy, kterými dochází například k zapnutí a vypnutí některých funkcí či zařízení CanSatu, změnám parametrů měření atp.

3. **Řízené přistání:** Cíl mise spočívá v řízeném přistání CanSatu co nejbliže k předem stanovenému místu na zemském povrchu. Ke splnění mise je zapotřebí pokročilé telemetrie a/či dálkového řízení ze zemského povrchu.
4. **Přistávací systém:** CanSat má za úkol bezpečně přistát. Ke splnění své mise může využít libovolných prostředků jako například vysunutí přistávacího zařízení těsně před přistáním, vystřelení speciálního (dalšího) padáku či airbagu.
5. **Planetární sonda:** CanSat simuluje vědeckou misi zkoumající jinou planetu. V tomto případě by měl CanSat provádět měření jak v průběhu sestupu, tak i po přistání na zemský povrch. Tým by měl stanovit, jaké cíle chce na planetě dosáhnout (co chce objevit) a tomu uzpůsobit a odůvodnit složení CanSatu.

Technické specifikace CanSatů

Všechny CanSaty musí splňovat následující pravidla:

1. **Všechny komponenty CanSatu se musí vejít do válce (plechovky) o výšce 115 mm a průměru 66 mm.** Výjimku tvoří padák, radiová anténa pro přenos dat a GPS anténa. Tyto antény mohou být, dle návrhu celého CanSatu, umístěny na vrchní či spodní straně CanSatu. V průběhu vzletu není dovoleno překročit tyto rozměry (v průběhu sestupu je možné vysunutí měřicí sondy, přistávacího mechanismu atp.).
2. **Hmotnost CanSatu se musí pohybovat v rozmezí od 300 g do 350 g, a to včetně padáku.** CanSaty, které nedosahují minimální hmotnosti, musí být zatíženy závažím, aby dané hmotnosti dosáhly.
3. **Použití výbušnin, pyrotechniky, hořlavin či jiných nebezpečných látek je zakázáno.** Všechny použité materiály musí být bezpečné pro osoby s ním manipulující, okolní zařízení i životní prostředí. V případě nejasnosti jsou soutěžící povinni prokázat nezávadnost použitých materiálů.
4. CanSat musí být napájen s pomocí akumulátoru a/nebo solárních panelů. **Minimální pohotovostní doba provozu je stanovena na 4 hodiny** (po celou tuto dobu CanSat provádí měření a odesílá data). Baterie musí být v CanSatu snadno vyjmutelná pro případ kontroly či výměny.
5. **CanSat musí být možné vypnout pomocí snadno přístupného vypínače.**
6. **CanSat musí být vybaven zařízením pro snadné nalezení** – GPS modul, akustická signalizace. Ze zkušenosti z předchozích ročníků doporučujeme údaje o GPS poloze odesílat s pomocí telemetrie – usnadní to nalezení ztraceného CanSatu.
7. **CanSat musí být vybaven padákem či jiným systémem, který umožní jeho bezpečný sestup a zabrání jeho zničení.** Pro padák se doporučuje používat pestré barvy, díky kterým bude CanSat snáze k nalezení po přistání. **Systém připevnění padáku musí vydržet zatížení minimálně ??? N (tento údaj bude ještě upřesněn).** **Rychlost sestupu CanSatu s pomocí padáku či jiného zařízení se musí pohybovat v rozmezí od 5 m/s do 12 m/s.**

8. Pevnost a funkčnost padáku je třeba otestovat ještě před CanSat finále. **Doložení funkčnosti padáku musí být součástí Závěrečné zprávy.**
9. **Celková cena použitých komponent pro sestavování CanSatu nesmí přesáhnout částku 500 EUR (cca 12 000 Kč).** Do této částky se započítávají pouze komponenty, které jsou použity přímo v CanSatu (nezapočítává se např. cena antény pozemní stanice atp.). Do rozpočtu se započítávají i součástky, které tým obdržel v rámci sponzorství či daru od jiných subjektů (např. kit od ESERO kanceláře). Při překročení maximální povolené částky bude tým penalizován dle pravidel popsanych v další sekci.
10. **Data primární mise musí být odesílána s pomocí telemetrie minimálně 1x za sekundu do pozemní stanice.** Ostatní data není nutné odesílat telemetricky do pozemní stanice (možno ukládat na SD kartu). Pokud tým využívá SD kartu, je možno při ukládání dat využívat jinou frekvenci.
11. **Z CanSatu se po přistání či ve velmi malé výšce nad zemí (do 2 m) mohou oddělit další zařízení** – měřicí sonda, rover atd.
12. **Na CanSatu musí být umístěno zařízení pro připevnění do rakety** (dodá pořadatel).

4. Bodování a hodnocení

Pořadí týmů bude stanoveno odbornou porotou, sestavenou z odborníků jmenovaných pořadatelem.

Sestavování CanSatu a testování

Odborná porota bude při hodnocení vycházet ze Závěrečné zprávy a zprávy, kterou tým musí odeslat nejméně 14 dnů před CanSat finále a zprávy, kterou tým odevzdával pro CanSat semifinále. Celkově je možné za tuto část získat 30 bodů. Při hodnocení budou brány na zřetel mimo jiné tyto aspekty:

- Harmonogram mise a jeho plnění
- Organizace týmu a rozdělení jednotlivých činností
- Cíle mise a jejich představení
- Návrh a sestavení CanSatu (software, hardware, elektronika)
- Padák, jeho konstrukce a testování
- Přijímací pozemní stanice a další zařízení
- Rozpočet
- Testovací fáze
- Propagace mise

CanSat finále

V průběhu finále bude odborná porota hodnotit činnosti jednotlivých týmů. Zvláštní důraz při hodnocení bude kladen na:

- Technické provedení CanSatu – hardwarové a programové vybavení CanSatu, inovativnost řešení a celkového zpracování CanSatu, bezproblémový přenos dat, celková funkčnost. Maximální počet bodů za tuto část je 35.
- Vědecká hodnota CanSatu – originalita měřených veličin, zpracování a interpretace naměřených dat. Maximální počet bodů za tuto část je 30.
- Týmová spolupráce – spolupráce v rámci týmu, rozdělení jednotlivých úkolů, realizace plánů, úsilí vynaložené pro získání sponzorství, prezentace týmu před odbornou komisí a auditoriem. V rámci celého finále by měla být role pedagoga minimální! Maximální počet bodů za tuto část je 25.
- Publicita – všechny iniciativy vedoucí k publikaci a rozšíření povědomí o projektu – webové stránky, sociální sítě, blogy, prezentace atd. Maximální počet bodů za tuto část je 10.

Celkový počet bodů, který je možné získat v průběhu CanSat finále, je 100. Na bodový zisk, který tým během této fáze získá, bude použit penalizační faktor.

Termín CanSat finále bude stanoven na začátku roku 2022 (vyhraujeme si právo na změnu termínu kvůli případným omezením souvisejícími s epidemií Covid).

Penalizace

Při překročení stanoveného finančního limitu pro jednotlivé komponenty CanSatu bude tým penalizován takto: 1 % z celkového bodového zisku bude odečteno za každých 10 EUR překročených oproti celkovému rozpočtu ve výši 500 EUR.

Penalizační faktor bude rovněž uplatňován na bodové hodnocení týmu, který nedodrží termín odevzdání Závěrečné zprávy. Výše této penalizace je stanovena jako 1 % z celkového bodového zisku za každý den prodlení.

Penalizace – příklad

Tým ve finále získá 86 bodů, Závěrečnou zprávu odevzdá 2 dny po termínu a jeho celkový rozpočet byl 534 EUR. Za pozdní odevzdání mu budou stržena 2 % a za překročení rozpočtu další 3 % z celkového bodového zisku, celkem tedy 5 %, výsledný bodový zisk týmu bude proto 82 bodů.

5. Financování

Vedoucím týmů bude proplacena doprava na vstupní seminář.

Účastníkům finále bude hrazena doprava, ubytování a poskytnut příspěvek na stravování.

6. Mezinárodní kolo

Do mezinárodního kola jsou nominováni vítězové jednotlivých národních kol ze členských států ESA. Pro účast v mezinárodním kole je nezbytná angličtina, protože vybraný tým bude muset v evropském kole předkládat veškerou dokumentaci a prezentovat své výsledky v angličtině. Tým, který se již zúčastnil evropského finále do něho nemůže být nominován znovu (maximálně jeden člen týmu a mentor však ano).

7. Kontakt

Všechny dotazy a komentáře, prosím, zasílejte e-mailem na cansat@sciencein.cz nebo na níže uvedený kontakt.

ESERO CZ
SCIENCE IN (CZ), s.r.o.
Celetná 593/21
110 00 Praha 1 – Staré město

Tomáš Franc, e-mail: tomas.franc@sciencein.cz, tel.: +420 605 700 386

Další průběžné informace na: <https://esero.spaceacademy.cz/>