

Propozice národního kola soutěže CanSat 2023/2024



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 cca 1 000 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 součástí 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 prezentačních dovednostech.

Podmínky soutěže

Národní kolo CanSat 2023/2024 má následující schéma:

1. Vyhlášení registrací a přijímání přihlášek
2. Online CanSat semifinále
3. CanSat finále

Příjem registrací

Registrační formulář najdete na adrese: <https://forms.gle/KcZd5sUmcivW2c139>

Registrační formulář vyplňte a odešlete nejpozději do **23. 4. 2024**.

Podmínky zaregistrování týmu do soutěže CanSat 2023/24

- Tým je složen ze 3 až 6 žáků v doporučeném věku 14–19 let a jednoho mentora.
- Tým musí být zastřešen školou nebo jinou vzdělávací organizací se sídlem v České republice.
- Týmy se mohou zúčastnit soutěže opakovaně.
- Tým může být složen z členů z různých škol nebo organizací.
- Tým podá stručné nastínění cílů, kterých chce s pomocí CanSatu dosáhnout apod.
- Tým uvede kanály propagace a dalších informací o týmu a misi (Sociální síť, webové stránky, média atp.).

Vedení týmu

- Za každý tým je zodpovědný mentor, kterým bývá nejčastěji učitel ze školy minimálně jednoho člena týmu.
- 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 národního finále.
- Každý mentor smí vést pouze jeden tým.
- Mentorem nemůže být člen týmu (žák).

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.

CanSat semifinále

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

Semifinále proběhne formou online prezentace žákovských členů týmu odborné porotě pře telekonferenční systém ZOOM **29. a 30. dubna 2024**. Prezentační sloty budou vybrány po konzultacích s registrovanými týmy.

Jeden slot bude mít 25 minut (až 10 minut pro prezentaci týmu a až 15 minut pro dotazy poroty).

Pro semifinále tým vypracuje krátkou shrnující zprávu o délce jedné stránky A4, tzv. one-pager, který **bude zaslán porotě na kontaktní e-mail spratek@planetum.cz nejpozději do půlnoci 27. dubna.**

Součástí hodnocení v semifinále budou následující aspekty:

- představení projektu
- kvalita one-pageru
- technický stav CanSatu (s důrazem na to, co v CanSatu funguje a nefunguje a jak lze tyto problémy řešit) = připravenost na finále (**nejdůležitější bod**)
- publicita projektu

CanSat finále

Vyvrcholením soutěže CanSat 2023/24 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. Finále se uskuteční během dvou dní **9. a 10. května 2024 na letišti Brno-Medlánky**. Všechny CanSaty musí být dokončeny před zahájením finálového kola. CanSat finále se zúčastní 8 týmů vybraných v semifinále.

Předběžný program finálového kola:

1. den

8:00 – Příjezdy na letiště

8:15 – Úvodní briefing

11:00 – Nakládání CanSatů do první rakety (4 CanSaty)

11:30 – Nakládání CanSatů do druhé rakety (4 CanSaty)

12:30 – První start

13:30 – Druhý start

15:00 – Zhodnocení

16:00 – Úklid a přesun na ubytování pro finalizaci závěrečných prezentací

2. den

9:00 – Losování pořadí týmů pro prezentaci

9:30 – Prezentace týmů (až 10 minut prezentace + až 5 minut dotazy poroty)

12:00 – Společný oběd

13:30 – Vyhlášení vítězů

Přehled misí

Primární mise

Cílem soutěží je sestavit funkční minisatelit (atmosférickou sondu) – 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/sondami 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, změně parametrů měření atp.
3. Řízené přistání: Cíl mise spočívá v řízeném přistání CanSatu co nejbližší 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 vyjimatelná 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 50 N.
8. Rychlost sestupu CanSatu s pomocí padáku či jiného zařízení se musí pohybovat v rozmezí od 5 m/s do 12 m/s.
9. Pevnost a funkčnost padáku je třeba otestovat ještě před CanSat finále. Doložení funkčnosti padáku musí být součástí Závěrečné zprávy.
10. 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. Při překročení maximální povolené částky bude tým penalizován.
11. 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 např. na SD kartu). Pokud tým využívá SD kartu, je možno při ukládání dat využívat jinou frekvenci vyjma 2,4 GHz, na kterých vysílá raketový nosič.
12. Z CanSatu se po přistání či ve velmi malé výšce nad zemí (do 2 m) mohou oddělit další zařízení – měřicí sonda, rover atd.
13. CanSat musí být kompatibilní s vypouštěcím zařízením rakety, jehož popis najdete v příloze tohoto dokumentu. 3D model bude zaslán na vyžádání.

Bodování a hodnocení

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

Odborná porota bude při hodnocení vycházet ze vstupů, které obdrží od týmů, jako jsou:

- závěrečná zpráva
- prezentace týmu
- týmová práce v den konání
- vědecký přínos mise
- technická pokročilost/kvalita CanSatu a příslušného vybavení

Tým musí odeslat závěrečnou zprávu **nejméně 3** dny (do půlnoci 6. 5. 2024) před CanSat finále. Celkově je možné za závěrečnou zprávu **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.

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.

Financování

Každý tým, který postoupí do národního finále obdrží od organizátora příspěvek 1.200 Kč na každého člena týmu (max 6+1) pro náklady spojené s ubytováním, dopravou a stravováním v době konání finále.

Příspěvek je proplacen na základě vystavené faktury (školou nebo jinou institucí, kterou žáci reprezentují) organizátorovi zaslánou nejdříve 7 dní před národním finále a nejpozději 14 dní po skončení národního finále.

Vítěz národního finále

Evropské finále bylo po minulém ročníku zrušeno.

Vítězný tým se zúčastní dvoudenní události (17. a 18. 6. 2024) ve vývojovém centru ESA-ESTEC v holandském Noordwijk nazvanou Space Engineer for a Day.

Náklady spojené s tímto výjezdem jsou hrazeny na základě tzv. Sponsorship Agreement, který bude uzavřen přímo s ESA. Zpětné proplacení nákladů bude do výše 300 EUR na člena (+ mentora) a vztahuje se na náklady spojené s cestovným. Ubytování a jídlo je zařízeno přímo ze strany ESA. Pro zpětné proplacení nákladů je mentor povinen předat originální účtenky a faktury spojené s cestovným (letenky, jízdenky apod.)

Kontakt

Všechny dotazy a komentáře, prosím, zasílejte e-mailem na spratek@planetum.cz

Organizátor:

ESA-ESERO Česká republika
Planetum – Hvězdárna a planetarium hl. m. Prahy
Královská obora 233
170 21 Praha 7

IČ: 00064441

Jan Spratek, e-mail: spratek@planetum.cz, tel.: +420 731 435 236

Příloha (vypouštěcí zařízení)

Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 722 014 999
E-mail info@czechrockets.com
Web www.czechrockets.com
IČO 11601126

CRS CZECH ROCKET SOCIETY

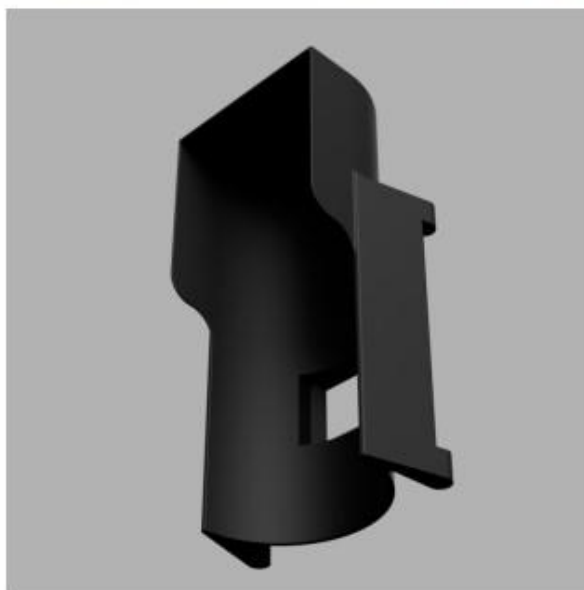
13. dubna 2024

Technické specifikace CanSatu v raketě Sherpa

1. Maximální hmotnost CanSatu 350 g.
2. Maximální výška CanSatu bez padáku 115 mm.
3. Maximální výška CanSatu s padákem 160 mm.
4. Maximální průměr CanSatu 66 mm.
5. Upevnění textilní gumou o šířce 12 mm je umístěno ve výšce 57,5 mm (115 mm / 2).
6. Maximální početní přetížení je 10 G.

Antény by měly být orientovány na horní stranu CanSatu.

Pro kontrolu kompatibility CanSatu naleznete v příloze model "vany", která bude použita pro upevnění (Obrázek 1).



Obrázek 1: Vana pro uchycení CanSatu

V případě potřeby bližších informací nás prosím neváhejte kontaktovat.

Ondřej Lavecký
Chief engineer project CanSat
cansat@czechrockets.com