

# Propozice národního kola soutěže

## CANSAT 2017

---

## Obsah

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 2017:.....	3
Vedení týmu .....	4
Výběr týmů.....	4
Workshop pro učitele .....	4
Sestavování a testování CanSatu.....	4
CanSat semifinále.....	5
CanSat finále .....	5
Přehled misí.....	6
Primární mise .....	6
Sekundární mise .....	6
Příklady sekundární mise: .....	6
Technická specifikace CanSatů.....	6
Bodování a hodnocení .....	8
Sestavování CanSatu a testování.....	8
Bonus.....	8
Penalizace.....	8
CanSat finále .....	9
Financování .....	9
Kontakt .....	9
Mezinárodní kolo .....	10

## 1. Cíl soutěže

### Co je to CanSat

CanSat je malou napodobeninou skutečné družice, která má rozměry plechovky od limonády. Do této velikosti se musejí 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 dronu či balónu, případně raketou vyneseny do výšky 200 – 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 v pájení, elektronice, programování a prezentaci.

## 2. Podmínky soutěže

Národní kolo CanSat 2017 má následující schéma:

1. Vyhlášení soutěže a přijímání přihlášek, výběr týmů
2. Úvodní workshop pro učitele
3. Tvorba a testování CanSatu
4. CanSat semifinále<sup>1</sup>
5. Finalizace CanSatů
6. CanSat finále

### Vyhlášení soutěže a přijímání přihlášek

Výzva o vyhlášení soutěže a přihláška je zveřejněna na webu ESERO kanceláře na adrese [www.esero.scientica.cz/](http://www.esero.scientica.cz/). **Vyplněnou přihlášku odešlete nejpozději do 23:00 h 30. 10. 2016 na adresu [cansat@scientica.cz](mailto:cansat@scientica.cz).**

### Podmínky přihlášení týmu do soutěže CanSat 2017:

- Tým je složen ze 4–6 žáků střední školy ve věku 14–19 let a jednoho pedagoga.
- Většina studentů v týmu musí být z jedné střední školy.
- Tým podá krátké nastínění cílů, kterých chce s pomocí CanSatu dosáhnout.

<sup>1</sup> Viz výběr týmů.

- 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 se zúčastní vstupního semináře pro učitele a CanSat semifinále a finále.

### Výběr týmů

CanSat finále se celkově může zúčastnit 8 týmů. Při větším počtu přihlášených týmů bude aplikován následující postup: Odborná porota vybere maximálně 12 týmů, které se zúčastní úvodního workshopu a započnou práci na tvorbě CanSatu dle harmonogramu. Vybrané týmy se poté zúčastní semifinále soutěže, kde bude odbornou porotou vybráno 8 týmů pro CanSat finále.

### Workshop pro učitele

Pedagogové z vybraných týmů se zúčastní vstupního semináře pro učitele, který se bude konat 7. 11. 2016 v Praze (místo bude upřesněno). Cílem tohoto workshopu je detailněji představit pedagogům koncept mise CanSat a poskytnout jim informace nezbytné pro všechna stádia vývoje CanSatu. Účast na tomto semináři je pro všechny vedoucí týmů povinná.

Předběžná náplň workshopu:

- Co je to CanSat a jak funguje
- Jak správně vybrat senzory a jak je zapojovat
- Programování
- Přenos dat a jejich zpracování

Účastníkům workshopu bude hrazeno cestovné a stravné.

### Sestavování a testování CanSatu

V období mezi prosincem a březnem 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

V případě, že odborná porota z přihlášených týmů vybere více než 8 (maximálně však 12), bude součástí CanSat 2017 také semifinále soutěže. Cílem semifinále je ověření technického pokroku jednotlivých týmů a výběr 8 nejlepších týmů pro finále CanSat. 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 brzdící mechanismus) a obal CanSatu.

Součástí hodnocení v semifinále budou následující aspekty:

- Schopnost týmu dosáhnout telemetrického spojení CanSatu a přijímací stanice (vzdálenost 500 – 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 je stanoven na 30. 1. 2017, konat se bude v Praze.

### CanSat finále

Vyvrcholením soutěže CanSat 2017 bude bezesporu jeho finále, kde budou všechny CanSaty s pomocí dronu vypuštěny z přibližně kilometrové výšky ke své misi. Jejich cílem je naměření potřebných dat v průběhu řízeného sestupu a bezpečné přistání. Všechny CanSaty musejí být dokončené před zahájením finálového kola.

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

## 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 by 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.

### Technická specifikace CanSatů

Všechny CanSaty musejí splňovat následující pravidla:

1. **Všechny komponenty CanSatu se musejí 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 navržení 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. **Váha CanSatu se musí pohybovat v rozmezí 300–350g a to včetně padáku.** CanSaty, které nedosahují minimální váhy, musí být zatíženy závažím, aby dané váhy dosáhly.
3. **Použití výbušnin, pyrotechniky, hořlavin či jiných nebezpečných látek je zakázáno.** Všechny použité materiály musejí 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 1000 N. Rychlost sestupu CanSatu s pomocí padáku či jiného zařízení se musí pohybovat v rozmezí 6–12 m/s.** Pevnost a funkčnost padáku je třeba otestovat ještě před CanSat finále. **Doložení funkčnosti padáku musí být součástí Závěrečné zprávy.**
8. **Celková cena použitých komponent pro sestavování CanSatu nesmí přesáhnout částku 10 000Kč.** 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.
9. **Data primární mise musejí 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.
10. **Z CanSatu se po přistání či ve velmi malé výšce nad zemí (do 2 m) mohou oddělit další zařízení** – měřicí sonda, rover atd.
11. **Na CanSatu musí být umístěno zařízení pro připevnění do rakety/dronu** (dodá pořadatel).

## Bodování a hodnocení

Pořadí týmu bude stanoveno odbornou porotou, sestavenou z odborníků jmenovaných pořadatelem na základě následujících kritérií:

### 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

### Bonus

Za odevzdání závěrečné zprávy jsou týmu uděleny body v podobě multiplikačního faktoru, který zvýší bodové ohodnocení týmu získané od poroty v CanSat finále. Multiplikační faktor může nabývat hodnot od 1 do 1,3 a jeho výše bude odvozena dle vzorce  $1 + \frac{x}{30} * 0,3$ .

### Penalizace

Při překročení stanoveného finančního limitu pro jednotlivé komponenty CanSatu bude tým penalizován dle následujícího vzorce  $x * 0,00016 - 1,6$ . Maximální hodnota penalizačního faktoru je stanovena jako 0,5. Tento penalizační faktor bude odečten od multiplikačního faktoru získaného za Závěrečnou zprávu.

Penalizační faktor bude rovněž uplatňován na bodové hodnocení týmu, který nedodrží termín odevzdání závěrečné zprávy. Výše této penalizace je stanovena jako 0,05 za každý den prodlení.

### Příklad:

Tým získá ze Závěrečné zprávy celkem 20 bodů, celkový rozpočet na tvorbu CanSatu bude činit 11 500 Kč a Závěrečná zpráva bude odeslána 2 dny po termínu.



Dle vzorce bude mít multiplikační faktor za Závěrečnou zprávu hodnotu 1,2. Penalizace za překročení rozpočtu bude činit 0,24 a penalizace za pozdní odevzdání 0,1. Výsledný multiplikační faktor tedy bude 0,86.

Tým v CanSat finále získá 96 bodů. Na tuto hodnotu bude aplikován multiplikační faktor a celkový bodový zisk ze soutěže CanSat bude činit 82,56 bodu.

### CanSat finále

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

- Představení cílů mise, množství úsilí vynaložené při jednotlivých fázích soutěže, vypořádání se s problémy, prezentace týmu před odbornou komisí a auditoriem. Pokud tým nebude schopen dokončit svou misi (chyba CanSatu, pozemní stanice, atp.), bude porota hodnotit i rozbor problému a navržení jeho řešení. Maximální počet bodů 50.
- Technické provedení CanSatu – hardwarové a programové vybavení CanSatu, inovativnost řešení a celkového zpracování CanSatu, bezproblémový přenos dat a jejich zpracování. Celková funkčnost Maximální počet bodů 20.
- Týmová spolupráce – spolupráce v rámci týmu, rozdělení jednotlivých úkolů, realizace plánů, úsilí vynaložené pro získání sponzorství. **V rámci celého finále by měla být role pedagoga minimální!** Maximální počet bodů 15.
- Publicita – všechny iniciativy vedoucí k publikaci a rozšíření povědomí o projektu – webové stránky, sociální sítě, blogy, prezentace atd. Maximální počet bodů 15.

Celkový počet bodů, který je možné získat v průběhu CanSat finále, je 100. Na bodový zisk, který tým během této fáze získá, bude použit multiplikační (penalizační) faktor. Maximální možný bodový zisk týmu tedy je 130 bodů.

**Termín CanSat finále je stanoven na 30. – 31. 3. 2017 s náhradním termínem 6. – 7. 4. 2017.**

### Financování

Vedoucím týmů bude proplacena doprava na vstupní seminář a bude jim poskytnut základní Kit pro sestavení CanSatu (který tým není povinen využít). Účastníkům finále bude hrazeno ubytování a stravování.

### Kontakt

Všechny otázky a komentáře, prosím, zasílejte e-mailem na: [cansat@scientica.cz](mailto:cansat@scientica.cz) či [holman@scientica.cz](mailto:holman@scientica.cz) nebo na níže uvedený kontakt.

ESERO CZ

Scientica Agency, s.r.o.



Úvoz 161/22  
118 00 Praha 1  
Tel. 776 041 039

Pro více informací sledujte web: [www.esero.scientica.cz/cansat](http://www.esero.scientica.cz/cansat)

## Mezinárodní kolo

Do mezinárodního kola jsou nominováni vítězové jednotlivých národních kol ze členských států ESA. Pro účast na mezinárodním kole je nezbytná angličtina, protože vybraný tým bude muset v evropském kole předkládat veškerou dokumentaci a prezentovat své výsledky v angličtině.