

Czech Rocket Challenge 2026 - Příručka soutěže



CRC organizační tým

14. prosince 2025



CZECH ROCKET
SOCIETY



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRS CZECH ROCKET
SOCIETY

Obsah

1 Úvod	1
1.1 Cíl	1
1.2 Přehled soutěže	1
2 Časový harmonogram projektu	2
2.1 Registrace	2
2.2 Design	2
2.3 Odpalovací den	3
3 Pravidla a požadavky soutěže	4
4 Bodování	7
5 Standardizované testy	12
5.1 Test pevnosti stabilizátorů	12
5.2 Test pevnosti vodících členů	12
5.3 Test funkčnosti vypuštění záchranného systému	12
5.4 Test pádu záchranného zařízení	12
5.5 Test pevnosti uchycení motoru a záchranného zařízení	12
5.6 Test pevnosti padáku	12
5.7 Test vypnutí aktivního řízení	12
6 Cesta týmu na finálovém dni	13
7 Dodatečné informace	15
7.1 Co bude poskytnuto	15
7.2 Kontaktní informace	15
Přílohy	i
Příloha A Motor Gragas	i
Příloha B Odpalovací rampa	iii
Příloha C Výškoměr	iv
Příloha D Aktivní řízení letu	v
Příloha E Ejection charge	vi



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRS CZECH ROCKET
SOCIETY

1 Úvod

Czech Rocket Challenge (CRC) je raketová soutěž, která dává studentům příležitost proměnit teoretické znalosti v reálný letový hardware. Spojuje nadšence do kosmonautiky s experty z praxe a vytváří prostředí, kde se rodí budoucí raketoví inženýři

1.1 Cíl

Cílem projektu je navrhnout, zkonstruovat a odpálit funkční raketu, která splní zadanou misi. Účastníci se naučí pracovat v týmu, dodržovat bezpečnostní standardy a obhajovat svá technická řešení před odbornou porotou. CRC tak neformální cestou buduje klíčové kompetence pro budoucí kariéru v technických oborech.

1.2 Přehled soutěže

Soutěž je rozdělená do 3 hlavních kategorií:

- Středoškoláci - nováčci
- Středoškoláci - pokročilí
- Vysokoškoláci - pokročilí

Týmy, které nevyhrají ve své hlavní kategorii se mohou ucházet o jednu ze tří vedlejších kategorií. Každý tým může vyhrát maximálně jednu z nich.

- Nejlepší report
- Speciální cena poroty
- Nejlépe predikovaná výška

Kategorie se liší v pravidlech, bodování a výzvách, které jsou podrobněji popsány v následujících kapitolách.

Všechny vysokoškolské týmy se automaticky účastní kategorie *pokročilí*. Nové středoškolské týmy začínají v kategorii *nováčci*. Pokračující týmy z minulých ročníků, které odevzdaly finálové reporty, budou zařazeny do kategorie *pokročilí*. Pokud je tým smíšený a je v něm 2 a více vysokoškoláků, tak tým spadá automaticky do kategorie vysokoškoláků. Pokud je tým smíšený a je v něm 2 a více studentů, kteří v alespoň jednom z minulých ročníků odevzdali finálový report, automaticky spadá do kategorie *pokročilí*. Špatné uvedení kategorie v přihlášce může vést k diskvalifikaci.

Motor bude poskytnut organizátory soutěže. Jeho tahové charakteristiky, impuls a další potřebná data jsou v **Dodatku A**. Každá raketa musí použít – a tudíž mít prostor pro – kalibrovaný standardizovaný výškoměr, který bude také poskytnut organizátory. Bližší informace naleznete v **Dodatku C**. Týmy dostanou hrubý návod pro stavbu své rakety, nicméně samostatná práce je ve velké míře očekávána. Jednotliví členové tak budou mít možnost samostatně porozumět aspektům designu raket.

Během projektu budou mít týmy podporu od členů Czech Rocket Society (CRS), na které se budou moci obrátit v případě nesnází. Pro týmy bude pořádán i sled workshopů, které budou probíhat od konce ledna do začátku března.

Rakety jednotlivých týmů budou hodnoceny jak podle designu, tak podle provedení letu. Ohodnocení letu rakety proběhne na finálovém odpalovacím dni, kde bude vyhlášeno i konečné skóre a celkový vítěz v jednotlivých kategoriích.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET SOCIETY

2 Časový harmonogram projektu

2.1 Registrace

Registrace týmů probíhá do 15. února 2026 na stránkách czeroc.cz.

Součástí je i zaplacení registračního poplatku ve výši 300 Kč na účet: 42637800/2010 do 16. února 2026.

Variabilní symbol: 20260216. Zpráva pro příjemce: Czech Rocket Challenge [jméno týmu].

2.2 Design

Během února, března, dubna a května budou mít týmy čas navrhnout, postavit a otestovat funkční raketu. Pro plynulejší začátek je naplánováno **několik workshopů v průběhu února a března a několik workshopů vyhrazených na vaše dotazy**. Workshopy budou pravděpodobně trvat 1-2 hodiny v jeden den z dále zmíněných termínů a budou online z důvodu lepší dostupnosti. Detaily vám upřesníme později, ale s termíny už můžete dopředu počítat. Workshopy by měly účastníkům umožnit lépe pochopit hlavní komponenty rakety, jak začít s jejich návrhem nebo jak si rozdělit role v týmu. Workshopy budou nahrávané.

Na **prvním workshopu (31. ledna -1. února)** si představíme soutěž, vysvětlíme pravidla, projdeme příručku, zkušenosti z minulého roku a představíme si harmonogram soutěže. Na **druhém workshopu (7.-8. února)** si vyzkoušíte raketový simulátor OpenRocket a naučíme vás s ním pracovat. Na **třetím workshopu (14.-15. února)** si vysvětlíme, jak správně a bezpečně navrhnout avioniku. **Čtvrtý workshop (21.-22. února)** bude zaměřen na recovery systém. Během **pátého workshopu (28. února -1. března)** vám své zážitky, úspěchy i překážky popíší soutěžící z minulých ročníků. Na **šestém workshopu (4.-5. dubna)** vám vysvětlíme standardizované testy, jejichž splnění je povinné pro pozvání na odpalovací den.

Design rakety by měl zabrat cca první dva měsíce a poté by se už týmy měly posunout do fáze počátečního stavění a testování. Proto je **8. března pro vysokoškolské týmy a 22. března pro středoškolské týmy** termín pro zaslání dosavadního postupu a návrhu rakety tzv.: *Koncepční report*. Všechny reporty musí být ve formátu PDF. Příložené soubory jako fotky, prezentace, simulace nebo výpočty musí být součástí reportu. Koncepční report nebude započítán do závěrečného hodnocení, je ale vyžadován, aby byla zajištěna větší bezpečnost raket a týmy nenechávaly práci na poslední chvíli.

V **květnu** by se měly týmy věnovat stavění a testování jednotlivých komponentů a systémů. V **červnu** pak již stavět a popřípadě testovat celou raketu.

Pro větší bezpečnost a lepší hodnocení v jednotlivých kategoriích (viz **kapitola 4**) je vyžadován *Finální report* (dále jen *report*). Z *reportu* by mělo být zřetelné, že tým provedl určité výpočty a simulace jednotlivých komponentů, celé rakety a jejího letu. K tomu by měly pomoci i standardizované testy, které každý tým bude muset doložit a které jsou popsány více v **kapitole 5**. Z *reportu* by také mělo být patrné, že raketa je letuschopná, aerodynamicky stabilní a má funkční záchranný systém. Více praktických detailů o *reportu* se soutěžící dozví během workshopů. *Report* by měl soutěžícím sloužit jako vlastní kritické přezkoumání projektu a zároveň lépe poukázat na nedostatky nebo limitace rakety. Psaní *reportu* je náročné a pro mnohé to může být první zkušenost, proto je vyžadován *Draft finálního reportu* do **26. dubna pro vysokoškolské týmy a 17. května pro středoškolské týmy** ke kterému vám následně dáme své poznámky. *Draft* se také ještě nebude započítávat do závěrečného hodnocení. Posláním *draftu* dáváte najevo, že se opravdu chystáte zúčastnit finálního dne, pokud budete vybráni.

Termín odevzdání finálního reportu je 21. června 2026 pro středoškolské týmy a 31. května 2026 pro vysokoškolské týmy. Pokud bude *report* v pořádku a raketa uznána jako letuschopná, tým může být na základě žebříčku bodování pozván na odpalovací den.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET
SOCIETY

Na závěr, během května plánujeme také osobní setkání se soutěžícími v Praze a v Brně. Během setkání můžeme společně prodiskutovat vaše nápady, dotazy, nebo možná řešení, prohlédnout vaši raketu, či projít *report* a případné poznámky k *draftu*.

Pro bezpečnost soutěží, pořadatelů i diváku na finálovém dni jsou *konceptní report*, *draft finálového reportu* a *finálový report* **povinné**. Pokud týmy nebudou prokazovat svoji dosavadní práci, může je pořadatel diskvalifikovat ze soutěže. Dále může pořadatel v den soutěže uznat raketu jako neletuschopnou a nepustit tým na startovací rampu.

2.3 Odpalovací den

Odpalovací dny jsou naplánovány na čtvrtek a pátek 9.-10. července 2026 pro **cca 20 týmů**, které budou pozvány na základě *finálového reportu*. O podobě odpalovacího dne budou všichni přihlášení soutěžící informováni po skončení registrace (15. února 2026). Termín odpalovacího dne se podle počasí může změnit.

Tabulka 2.1: Harmonogram soutěže Czech Rocket Challenge 2026

Harmonogram soutěže	
Registrace	do 15. února
Workshop 1	31. ledna - 1. února
Workshop 2	7.-8. února
Workshop 3	14.-15. února
Workshop 4	21.-22. února
Workshop 5	28. února - 1. března
Konceptní report pro vysokoškolské týmy	do 8. března
Konceptní report pro středoškolské týmy	do 22. března
Workshop 6	4.-5. dubna
Draft finálového reportu pro vysokoškolské týmy	do 26. dubna
Draft finálového reportu pro středoškolské týmy	do 17. května
Osobní setkání se soutěžícími	během května
Finální report pro vysokoškolské týmy	do 31. května
Finální report pro středoškolské týmy	do 21. června
Odpalovací dny	9.-10. července



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET
SOCIETY

3 Pravidla a požadavky soutěže

Tato část popisuje pravidla soutěže, která se vztahují na všechny návrhy raket všech týmů. Tato pravidla byla sestavena s cílem zajistit, aby soutěž splňovala bezpečnostní normy a aby všechny týmy měly stejné příležitosti k vítězství.

Maximální dostup

Maximální výška je omezena na 800 m. Při překročení výšky má tým automaticky 0 bodů za letovou část. Pokud je tato výška překročena v simulacích, tým není připuštěn ke startu.

Motor

Motor bude stejný pro všechny týmy a bude dodán pořadatelem soutěže za zálohu 1000 Kč při registraci na finálovém dni. Motor musí být vrácen pořadateli. Záloha je vratná při vrácení motoru v řádném stavu v den startu. Soutěžící musí zajistit, aby se motor vůči raketě nepohyboval v axiálním, ani radiálním směru a neuvolnil se či nevypadl během zážehu a letu. Motor musí být instalován bez použití hrubé síly. Specifikace naleznete v **Dodatku A**.

Trup

Trup může být vyroben z téměř jakéhokoliv materiálu, výjimku tvoří papír a karton. Ty lze použít pouze ve formě speciálních trubek určených na stavbu raket zakoupených ve specializovaných internetových obchodech. Materiál musí zajistit dostatečnou tuhost a bezpečnost, aby se raketa nezlomila. V případě použití kartonových trubek nezapomínejte, že i když raketový motor hoří pouze po krátkou dobu, sálá a může se vnější strana komory zahřát na několik desítek stupňů. Musí tedy být zajištěna dostatečná izolace (a uložení motoru apod.) tak, aby se blízké okolí motoru nepoškodilo. Volba velikosti, síly trubky, průměru, hmotnosti a dalších parametrů je na soutěžících dle pravidel soutěže.

Velikost rakety

V kategorii *nováčků* musí mít raketa minimálně 60 mm vnějšího průměru po celé délce, vyjímaje koncové části rakety kde jsou uchyceny stabilizátory a Hlavičky, jinak hrozí penalizace až 200 bodů viz kapitola **Penalizace**. Pro kategorii *pokročilých* toto pravidlo neplatí a velikost průměru je libovolná.

Hlavičky

Tvar, materiál a jiné vlastnosti nejsou nijak limitovány. Hlavičky (Nose cone) se dá využít jako volný prostor. Pro co nejlepší dolet je podstatné zvolit ideální tvar s co nejvhodnějším koeficientem odporu a aerodynamickými vlastnostmi. Hlavičky nesmí padat volným pádem.

Materiály

Raketa nesmí využívat toxické či reaktivní materiály a svépomocí vyráběné kartonové nebo papírové trubice a komponenty viz kapitola **Trup**. Vždy raději konzultujte s pořadatelem soutěže.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET SOCIETY

Avionika

Elektronické systémy, jako jsou případná záznamová zařízení, desky plošných spojů, Arduino, systém pro vypuštění padáku, či startovací systém, musí být pevně zajištěny v trupu, aby nedošlo k uvolnění a poškození zbylých částí rakety během letu. Povinnost každé rakety je také použití buď zvukového, nebo jiného navigačního indikátoru pro nalezení rakety po dopadu. Může se stát, že vítr zanechá při plachtění k zemi raketu daleko od odpaliště anebo do hůře přístupných oblastí a nemusí se už nikdy najít.

Groundstation

Dálková komunikace s raketou pomocí groundstation je povolena a vítána. Týmy se ale musí držet následujícími podmínkami. Jejich nedodržení může vést k nepovolení využívání groundstation na finálovém dni. Je zakázáno vysílat na frekvencích 2,4 GHz a 136-174 MHz z důvodu interference s vybavením pořadatelů soutěže. Na finálovém dni je ve startovacím okně povoleno vysílat pouze startujícím týmům, aby bylo minimalizováno riziko rušení.

Stabilita a stabilizátory

Stabilita rakety musí být zajištěna pasivně, bez použití aktivních řídicích systémů. Pro konstrukci stabilizátorů je zakázáno využít papíru, či kartonu. Pevnost stabilizátorů je ověřena standardizovaným testem **Test pevnosti stabilizátorů**. V případě řízených stabilizátorů platí pro tým dodatečná pravidla uvedená v **Dodatku D**. Centrum tlaku C_p musí být za těžištěm rakety C_g . Minimální aerodynamická stabilita musí být větší než 1 v okamžiku opuštění rampy (pozn.: C_p by mělo být minimálně velikost průměru rakety za C_g). Stabilita je zjišťována pomocí programu OpenRocket. Stabilita při opuštění rampy je dána parametry: Úhel naklonění rampy = 1°; délka odpalovací rampy = 240 cm; rychlost větru 5 m/s.

Záchranný systém

Pro kategorii *nováčků* jsou povoleny pouze padák nebo stuha jako záchranný systém. Padák či stuha musí mít červenou nebo oranžovou barvu pro lepší sledování rakety. Kategorie *pokročilých* je bez omezení, ale jiné alternativní způsoby budou pečlivě přezkoumány. Záchranný systém musí zajistit kontrolované a nebalistické klesání rakety a všech jejích částí a dílů po startu. V případě využití ejection charge pro vyhození je povinnost řídit se **Dodatkem E**.

Spuštění záchranného systému

Všechny týmy, bez ohledu na kategorii, musí z důvodu bezpečnosti mít i sekundární systém pro spuštění vyhození záchranného systému. Například tedy spuštění vyhození dle měření barometru jako primární a v podobě jednoduchého časovače (timeru) jako sekundární. Spuštění záchranného systému, zejména pak padáku nebo stuhy, musí proběhnout při rychlosti menší než 15 m/s. U alternativních způsobů se rychlost pádu může měnit.

Detekce startu

Detekce startu je pro úspěšný let jednou z nejdůležitější součástí. Proto z důvodu bezpečnosti musí každá raketa obsahovat i sekundární systém pro detekci startu, např. breakaway wire, který při startu mechanicky odjistí letový počítač.

Rychlost sestupu

Rakety musí sestupovat rychlostí 5–9 m/s. Satelit (payload) vypuštěný z rakety, mimo části odpadající bezprostředně po opuštění rampy, musí sestupovat rychlostí v rozmezí 10–15 m/s, je-li hmotnost satelitu nižší než 150g. Pro satelity těžší než 150g musí být rychlost sestupu v rozmezí 6–9 m/s.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET SOCIETY

Externí pohon

Raketa nesmí použít žádný další pohonný systém, který by jí pomohl k dosažení vyššího apogea.

Záznam nadmořské výšky

Raketa musí obsahovat výškoměr poskytnutý organizátory soutěže pro záznam nadmořské výšky. Více v **Dodatku C**. Výškoměr bude soutěžícím poskytnut za zálohu 1 000 Kč při registraci na finálovém dni. Záloha je vrátná při vrácení výškoměru v řádném stavu. Další měřicí přístroje a senzory jsou vítány.

Náklad

Náklad pro soutěžící je předepsán v rámci challenge. Povinným nákladem je výškoměr, který je popsán výše a v **Dodatku C**. Raketa ale může nést další náklad, přístroje nebo techniku za kterou mohou být udělené body v rámci designu rakety. Náklad rakety, zejména pro kategorii pokročilých, nesmí obsahovat živé tvory, hořlaviny nebo výbušniny.

Procedury odpálení rakety

Každý tým si musí napsat vlastní procedury pro správné odpálení své rakety. Procedury musí zahrnovat veškeré informace nutné k sestavení rakety, od zašroubování součástí, spojení jednotlivých částí přes zapnutí systému, až po vmontování motoru a umístění na rampu. Ve finálovém reportu bude vyžadováno procedur minimálně o 30 krocích. Procedury jsou povinnou součástí finálového reportu.

Výdrž zapnutého systému

Každý tým musí poskytnout důkaz, že jeho letový systém dokáže vydržet minimálně 120 minut v zapnutém stavu a poté udělat požadované úkony. Tento důkaz je součástí **Testu funkčnosti vypuštění záchranného systému**. Tento požadavek je z důvodu možnosti, že připravená/zapnutá raketa bude na rampě stát delší časový úsek než bude okolí připraveno ke startu, ať už z důvodu ostatních startujících týmů, opravy odpalovacího zařízení nebo čekání na povolení ke startu od řídicí věže letiště.

Odpalovací rampa a vodící člen

Všechny rakety budou startovat ze stejné odpalovací rampy, která bude zajištěna a poskytnuta pořadatelem soutěže. Technické detaily jsou poskytnuty v **Dodatku B**. Aby raketa letěla přesně podél rampy, a ta tak splnila svůj účel, musí být na raketu přidělané vodící členy. Členy musí být dostatečně pevné, aby se při startu neulomily a nestočily tak raketu špatným směrem. Členy by se v drážce rampy měly volně pohybovat, aby nedošlo k jejich vzpříčení během startu. Raketa musí mít minimálně dva vodící členy rozmístěné po délce trupu. Technické detaily jsou poskytnuty v **Dodatku B**.

Mějte na paměti:

- Výkon raketových motorů není nikdy na 100% shodný s výkonem uvedeným v prospektech o motoru.
- Koeficient odporu, používaný ve výpočtech je taktéž proměnný v závislosti na okolních podmínkách. Každý komponent jako je hlavice, stabilizátory apod. ovlivňuje koeficient odporu, ale i další momentální proměnné podmínky.
- Síla větru je mnohdy mnohem důležitější než o setinu lépe vycházející koeficient odporu nebo o metr lepší OpenRocket.
- Pokud raketa neletí přímo vertikálně vzhůru její dostup se zmenšuje.

Poznámka: Nedodržení jakéhokoliv pravidla zmíněných výše může vést k okamžitému vyloučení provinilého týmu ze soutěže.

Pořadatel si vyhrazuje právo na změnu pravidel.

4 Bodování

Všechny kategorie mají své vlastní bodování. Aby bylo možné určit vítěze soutěže, týmy budou ohodnoceny podle několika různých kritérií, přičemž tři hlavní oblasti jsou **Teoretická část**, **Letová část** a **Challenge**. Maximální dosažitelná hranice je 1000 bodů. *Report* se týká zejména podkategorií Design a & inovace; Analýza, simulace & report. **Tabulka 4.1.** poskytuje přehled metodiky hodnocení.

Bodování bude mít na starost tým rozhodčích z CRS, akademické sféry a průmyslu, kteří nestranně a nezávisle na sobě ohodnotí každou kategorii každého týmu a poté se jejich výsledky zprůměrují. Podrobnosti budou představeny v předstihu finálového reportu.

Tabulka 4.1: Metodika hodnocení

Kritérium	Nováčky	SŠ Pokročilí	VŠ Pokročilí
Teoretická část			
Design & inovace	300	300	200
Analýza, simulace & report	150	150	150
PR Challenge	50	50	50
Letová část			
Přesnost predikované výšky	200	100	100
Nejvyšší dosažená výška	100	100	100
Challenge			
Předletová prezentace	0	100	100
Design & náklad	200	200	150
Prezentace výsledků	0	0	150
Celkem	1000	1000	1000

Teoretická část

Jak již bylo zmíněno v **kapitole 2**, po týmech bude vyžadován *report* o raketě, který se bude týkat právě této části hodnocení. Report by měl popsat fungování a návrh jednotlivých částí (konstrukce, padáku, finů apod.), ukázat simulace a výpočty rakety a splnění předepsaných testů. Za design rakety popsany v *reportu* mohou týmy získat až 400 bodů v kategorii *VŠ pokročilých* a až 500 bodů v kategorii *nováčků* a *SŠ pokročilých*. Tato část je dále rozdělena do 2 menších podskupin.

Design & inovace

Inovace jsou faktorem, který vyzdvihuje některé inženýrské firmy nad ostatní. Například SpaceX nebo NASA neustále posouvají hranice vědy a možnosti raket. Proto jsou týmy motivovány přijít s inovativním řešením daných problémů a vyzdvihnout se nad ostatní. Inovace mohou být v jakékoliv formě – od zajímavého návrhu, který vyřeší nějaký složitý problém, po aplikaci nové technologie. Jakákoliv sekce rakety může být inovována. *Inovace & design* je nejvíce ohodnocená kategorie s maximálním počtem příslušných 300 / 200 bodů v pořadí *nováčky* a *SŠ pokročilí* / *VŠ pokročilí*, což je zhruba třetina / pětina celkového počtu.

Analýza, simulace & report

Analýza, simulace a psané reporty jsou tři klíčové komponenty v moderním inženýrství. Použití technologií jako metoda konečných prvků nebo počítačové simulace dovolují inženýrům modelovat působení sil, či



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET SOCIETY

celkové působení jednotlivých komponentů. Týmy musí ukázat pevnost a bezpečnost rakety splněním standardizovaných testů viz **Kapitola 5**. Mohou si také pomoci pevnostními analýzami, vlastnoručními výpočty nebo použitím softwaru (MATLAB, Python, atd.). Report by měl být přehledný a ne příliš dlouhý, ale zároveň by měl obsahovat vše potřebné a "prodat" dobře vaši práci. Soutěžícím budou předloženy ukázkové reporty a list položek, které se musí v reportu objevit. Maximum 150 bodů je uděleno za tuto sekci, rovnoměrně rozložených mezi analýzu, simulaci a report.

PR Challenge

Komunikace vědy a inovací je nedílnou součástí moderního vývoje. Pokud chceme získat peníze na nějaký projekt, musíme jej odprezentovat. V rámci kosmických misí to platí ještě více, jelikož jsou mnohdy sponzorovány veřejnými financemi, a je tak důležité, aby lidé chápali, do čeho jejich peníze jdou. Proto je součástí CRC PR Challenge, která bude probíhat během soutěže. Týmy mají za úkol na Instagramu sdílet příběhy (stories) v průběhu soutěže a tagovat @czechrocketchallenge. Tyto "storíčka" budou pak organizátoři předsílána a hodnocena. PR Challenge bude hodnocena až 50 body.

Letová část

Druhá oblast, za kterou týmy dostanou hodnocení, je provedení letu v den odpalu. Za tuto část je možné získat následně až příslušných 300 / 200 bodů a je rozdělena do 3 menších podskupin.

Přesnost predikované výšky

Predikce apogea je v této soutěži důležitějším faktorem při designu rakety než její maximální dosažená výška. Přesná predikce je dobrá indikace kvalitního modelování, simulací a výpočtů. Jako paralela může sloužit představa plnění vesmírné mise s dopravením na specifickou oběžnou dráhu – poskytovatel nosiče musí být schopen dosáhnout takového cíle, o jaký žádá zákazník. Týmy jsou proto povinny predikovat apogeum své rakety před startem v den soutěže. Pro predikci může být použit software (OpenRocket) nebo vlastnoruční výpočty. Za tuto kategorii je možné získat až 200 / 100 bodů. Body budou rozděleny podle následující rovnice:

$$Points = \frac{P_{pred,max}}{1 + 0.0002 \times (Reality - Predikce)^2} \quad (4.1)$$

kde:

$P_{pred,max}$ je maximální počet bodů za přesnost predikce (200 nebo 100 b),

$Reality$ je skutečně dosažená výška (apogeum) v metrech,

$Prediction$ je týmem nahlášená predikovaná výška v metrech.

Nejvyšší apogeum

Dosažení nejvyššího apogea je jedním z nejlákavějších cílů všech začínajících raketových inženýrů. Přesto rakety nelétají vždy proto, aby doletěly co nejvýše. Naším cílem je soutěžící motivovat, aby dbali větší pozornosti na bezpečnost, letuschopnost a misi rakety než jen bezduché pokoření hranice X metrů za cenu malé, úzké, rychlé rakety. Zároveň ale dosaženou výšku chceme spravedlivě odměnit. Všechny týmy, které překonají 500 metrů nad startovací plochou si tak odnesou plný počet bodů. Body pro týmy, které se umístí na třetím až předposledním místě se určí poměrně v den startu podle aktuálního počtu týmů.

Body za predikci apogea a nejvyššího apogea jsou započítány pouze vrátí-li se raketa v pořádku zpátky na zem a vzlétla-li alespoň do 50 m nad zem. Soutěžící po přistání ukáží hodnotu výškoměru rozhodčím.

Challenge pro nováčky

Cílem je vynést klasické slepičí vajíčko a dopravit ho zpátky na zem, aniž by se rozbilo. Vajíčka velikosti M budou poskytnuta pořadatelem na místě soutěže. Pokud bude vajíčko neporušené, tým získává plný počet

Tabulka 4.2: Metodika bodování nejvyššího apogea

Body uděleny	Nejvyšší apogeum
100	Apogeum 500 m +
80	První nejvyšší dosažené apogeum pod 500 m
–	Zbylé týmy si proporcionálně rozdělí body od 0 do 80 bodů
0	Nejnižší dosažené apogeum
diskvalifikace	Neúspěšný let

bodů. Při rozbití vajíčka (vytečení vajíčka ze skořápky) získává tým 0 bodů. V případě naprasknutí vajíčka počet bodů určí tým rozhodčích ad hoc na místě.

Challenge pro pokročilé

Letošní výzva v kategorii pokročilých je inspirována sondážními raketami, které slouží pro výzkum naší atmosféry a efektů mikrogravitace. Cílem týmů je navrhnout a vynést vědecký experiment, který bude těchto fenoménů využívat. Hodnocena bude originalita, provedení, vědecký přínos a prezentace před vědeckou komisí.

Zadání

Každý tým musí navrhnout a realizovat vlastní vědecký experiment, který bude:

- **proveditelný během letu** (časová omezenost, prostředí, dostupné zdroje energie)
- **využívat reálné podmínky letu** (výška, zrychlení, vibrace, krátké období sníženého přetížení)
- **založený na originálním nápadu** a srozumitelně zdůvodněný
- **dokumentovaný** – experiment musí být popsán, data zaznamenána a vyhodnocena

Hodnocení

Hodnocení probíhá ve třech částech:

1. Report experimentu - SŠ a VŠ

- popis experimentu, jeho cílů a konstrukčního řešení
- metodika sběru dat a plán vyhodnocení
- očekávané přínosy
- maximální délka je 5 stran (bez úvodní strany)
- odevzdává se společně s finálovým reportem
- slouží jako podklad pro vědeckou komisi

2. Prezentace vědecké komisi - SŠ a VŠ

- krátké představení experimentu a motivace
- prezenčně na finálovém dni
- způsob provedení a význam výsledků
- jasnost, stručnost a schopnost obhájit řešení

3. Prezentace výsledků vědecké komisi - VŠ

- výsledky prezentují pouze vysokoškolské týmy
- surová data získaná během letu
- jejich analýza a závěrečné shrnutí
- přesná podoba závěrečné prezentace bude předem upřesněna



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET SOCIETY

Bodové hodnocení

Za experiment můžou získat až **300 bodů** (SŠ pokročilý) nebo **400 bodů** (VŠ pokročilý) podle následujících kritérií:

- Kvalita provedení
- Vědecká hodnota
- Originalita
- Aplikovatelnost a využitelnost
- Prezentace a dokumentace výsledků (VŠ týmy)

Technologie záchranného systému

V kosmonautice je záchranný systém mnohdy stejně důležitý jako ten pohonný. V Czech Rocket Challenge je však záchranný systém nejdůležitější. Proto velmi dbáme na jeho kvalitní zpracování a snažíme se o minimalizaci jeho selhání během letu. V momentě, kdy raketa nemá funkční záchranný systém, představuje vážné bezpečnostní riziko pro ostatní a může potenciálně způsobit zničení celé rakety.

Za záchranný systém budou uděleny body v rámci kategorie Design, inovace & náklad. V kategorii *nováčků* je povoleno pouze využití padáku nebo stuhý jako záchranného systému. V kategorii *pokročilých* je povoleno použití i jiných typů záchranného systému. Vždy ale raději konzultujte s pořadatelem.

Záchranný systém musí fungovat. Pokud ano, můžete pak získat body za predikci, výšku nebo challenge. Pokud ne, tak je let neúspěšný a tým bude diskvalifikován.

Penalizace

V případě selhání záchranného systému je tým diskvalifikován ze soutěže.

V případě nestabilního letu je týmu udělen trest až 200 bodů podle posouzení rozhodčích.

V případě že se tým na odpalovací den dostaví s jinou raketou než je ve finálovém reportu, je tým automaticky diskvalifikován.

V případě nalezení na trupu rakety kategorie nováčků oblasti s nižším průměrem než je 60 mm, (vyjímaje koncové části trupu, kde jsou uchyceny finy a přídové špičky), je tým penalizován odečtením 200 bodů nebo v případě rozsáhlého úseku s menším průměrem diskvalifikován.

V případě pozdního příchodu na předletovou kontrolu může být udělen trest až 200 bodů v závislosti na délce zpoždění. Podrobnosti o organizaci odpalovacího dne lze nalézt v **kapitole 6**.

V případě příliš dlouhé prodlevy během přípravy na start v okolí rampy (více než 10 minut) je možné týmu odečíst až 100 bodů podle posouzení operátorů rampy a rozhodčích. Více o podobě finálového dne v **kapitole 6**.

V případě pozdě dodaného *finálního reportu* je možný odečet bodů až diskvalifikace týmu ze soutěže.

V případě udání lživých parametrů ve finálovém reportu bude tým penalizován 50-100 body za každý porušený parametr. Pokud budou lživé všechny uvedené parametry, tým bude diskvalifikován.

Při překonání omezení výšky je týmu udělena penalizace v podobě nezapočítání bodů za letovou část.

Nesportovní chování během návrhu nebo stavby rakety či v soutěžní den bude mít za následek diskvalifikace týmu ze soutěže.

V případě odevzdání reportu v jiném formátu než PDF nebo nesprávném pojmenování bude tým penalizován až 50 body za každý takto odevzdaný report.



Adresa	Polní 358 530 03 Pardubice
Telefon	+420 774 346 845
Email	crc@czechrockets.com
Web	czeroc.cz

CRS CZECH ROCKET
SOCIETY

Raketová věda je i na této úrovni nebezpečná aktivita. Jsou využívány hořlavé látky, pyrotechnika a letící raketa může velmi snadno poškodit majetek či zranit člověka. Měla by být proto brána seriózně. Jakékoliv nepřijatelné chování v kterémkoli okamžiku během projektu, které bude považováno za nebezpečné a/nebo bude představovat potenciální hrozbu pro ostatní, bude mít za následek vyloučení jednotlivců nebo týmů ze soutěže.

Poznámka: Počasí a povětrnostní podmínky budou brány v potaz v den startu a všechny týmy budou hodnoceny relativně k sobě.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET SOCIETY

5 Standardizované testy

V rámci *finálního reportu* bude úkolem týmů odevzdat i reporty ze standardizovaných testů. Ty mají za úkol zajistit základní úroveň bezpečnosti rakety, a tedy i celé soutěže. V rámci workshopů dostanou týmy konkrétní a přesné požadavky na obsah, parametry a formu reportů. Součástí poskytnutých materiálů bude i šablona pro sepsání reportu z testů. Týmy se této šablony musí povinně držet. Testy je povinné odevzdat jako jeden pdf soubor společně s finálním reportem. Níže je uvedený obecný přehled testů. Samostatná *Příručka standardizovaných testů* ve které je podrobnější popis bude poskytnuta týmům přijatým do soutěže.

5.1 Test pevnosti stabilizátorů

Cílem projektu je navrhnout, zkonstruovat a odpálit funkční raketu, která splní zadanou misi. Účastníci se naučí pracovat v týmu, dodržovat bezpečnostní standardy a obhajovat svá technická řešení před odbornou porotou. CRC tak neformální cestou buduje klíčové kompetence pro budoucí kariéru v technických oborech. Cílem tohoto testu je ověřit, že stabilizátory mají dostatečnou pevnost, aby se neutrhly za letu v důsledku aerodynamických sil.

5.2 Test pevnosti vodících členů

Během startu rakety může v krajních případech dojít k zaseknutí ve startovací koleji. Cílem testu je ověřit, že se vodící členy neutrhnou a nevychýlí tak raketu, což by mohlo ohrozit přítomné diváky, soutěžící i okolní majetek.

5.3 Test funkčnosti vypuštění záchranného systému

V tomto testu je cílem týmu ukázat, že jím zvolený systém je schopný úspěšně a plně otevřít záchranné zařízení. Pro systémy využívající ejection charge bude test rozšířen o test funkčnosti RBFP.

5.4 Test pádu záchranného zařízení

V rámci tohoto testu musí tým prokázat, že jím zvolené řešení dosahuje požadované rychlosti sestupu. V případě netradičních systémů je také cílem ukázat základní funkčnost tohoto principu.

5.5 Test pevnosti uchycení motoru a záchranného zařízení

Hlavním cílem tohoto testu je zatížit uchycení motoru a záchranného zařízení a prokázat, že nedojde k deformacím, které by ohrozily bezpečnost letu.

5.6 Test pevnosti padáku

Při otevření záchranného zařízení vznikají značné síly, které nepůsobí pouze na jeho uchycení, ale také na samotný brzdicí prostředek (padák, stuhu apod.). Je proto nezbytné ověřit pevnost všech komponent vystavených tomuto zatížení, jako jsou lanka, padáková tkanina či úvazy.

5.7 Test vypnutí aktivního řízení

Týmy, které používají systém aktivního řízení musí prokázat, že dokážou v případě přesažení náklonu rakety 30° tento systém vrátit do neutrální pozice a vypnout.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET SOCIETY

6 Cesta týmu na finálovém dni

Bližší detaily finálového dne budou účastníkům oznámeny dostatečně dopředu, každopádně filosofie finálového dne je následující:

1. Pozvané vysokoškolské týmy se dostaví již 1. den soutěže (9.7.2026) odpoledne do Moravské Třebové. Zde dojde k jejich registraci. Dále projdou všemi třemi typy kontrol/komisí. Nejprve tým navštíví hodnotící komisi, která požaduje představení challenge, rakety a týmu jako celku. Tato komise uděluje finální body za kategorii design a inovace. Dále se přesune k challenge komisi, složené z odborníků a vědců, která bude hodnotit návrh challenge a experiment, který je její součástí. Zde bude mít tým cca 15minutovou prezentaci. Jako poslední navštíví tým technickou předletovou kontrolu. Ta prověří technickou letuschopnost rakety a uděluje povolení ke startu (organizátor si vyhrazuje právo na zabavení rakety do doby odpalovací vlny týmu).
2. Ostatní týmy se shromáždí v den odpalu (10.7.2026) na letišti. Všechno svoje potřebné nářadí a rozloženou raketu mají u sebe.
3. Po příjezdu se tým zaregistruje. Zaplatí zálohu za motor a výškoměr. Výměnou za zálohu dostane výškoměr. Nabitý motor dostane až u odpalovací rampy, ale u předletové kontroly a v přípravných stanech budou dostupné makety motorů pro vyrovnání těžiště, vyzkoušení závitu nebo zkušební sestavení rakety.
4. V 9:30 se otevře technická předletová kontrola, ke které musí být připraveny všechny týmy z kategorie středoškolské pokročilí.
5. Do 10:00 budou muset všechny středoškolské pokročilé týmy a do 13:00 všechny středoškolské začátečnické týmy dát lísteček s názvem týmu, který obdrží při registraci na tabuli u předletové kontroly. Neučiní-li tak, bude tým penalizován. Poté budou koordinátorem z řad organizačního týmu předvoláni k předletové kontrole. Není tedy potřeba, aby týmy čekaly před stanem předletové kontroly.
6. Po technické kontrole se tým přesouvá k bodovací komisi, která je ve vedlejším stanu. Zde bude tým muset svoji raketu obhájit před bodovací komisí složenou z odborníků a členů spolku. S týmem se projde finálový report a budou pokládány otázky ohledně challenge, systémů a funkce rakety. Za tuto kontrolu bude týmu udělen konečný počet bodů v kategorii *Design a inovace*.
7. V době od 10:00 do 11:30 budou probíhat starty vysokoškolských týmů.
8. Nejprve bude tým předvolán na technickou předletovou kontrolu, která se skládá ze tří částí. Nebude-li tým schopen se ve chvíli předvolání dostavit ke kontrole, bude penalizován. V první části bude posouzen technický stav rakety, změřeno těžiště, hmotnost a základní rozměry. Poté se přezkoumá letová simulace v OpenRocket dle aktuálních podmínek počasí a větru. Třetí částí je zhodnocení rakety bezpečnostním technikem. V případě pochybností si mohou rozhodčí na místě vyžádat rekonstrukci testu nebo ukázání jednotlivých systémů rakety. Pokud bude nalezena závada nebo nefunkční či nebezpečný systém, má rozhodčí právo na místě tým automaticky diskvalifikovat. Je-li vše v pořádku dostane tým potvrzení o letuschopnosti rakety.
9. Po technické předletové kontrole tým s rozhodčími raketu složí a odebere se do zázemí, kde bude vyčkávat na předvolání ke startu. Během této doby nesmí tým s raketou nijak manipulovat, ani na ni nic upravovat.
10. Během této doby od 9:30 do 12:30 budou středoškolské pokročilé týmy předvolávány ještě k třetí disciplíně, kterou je 15 minutová prezentace challenge a experimentu před publikem a vědeckou komisí. K této disciplíně mohou být týmy předvolány kdykoliv v tomto čase, pokud tým zrovna nebude u jedné ze dvou kontrol.
11. Jakmile je raketa zkontrolována, ohodnocena a prohlášena za letuschopnou, může tým čekat na svou startovací vlnu. Pro středoškolské pokročilé je toto časové okno od 12:30 do 14:00. pro začátečnické středoškolské týmy pak od 14:00 do 16:00.
12. Po předvolání týmu na odpaliště, se celý tým shromáždí u místa odjezdu transportu na odpaliště. Po příjezdu transportu tým nastoupí a bude přepraven k odpalovacím rampám.
13. Tým s připravenou a vypnutou raketou čeká na pokyn od odpalovací rampy.
14. Jakmile tým dostane pokyn od koordinátora týmů, přesouvá se k rampě.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRS CZECH ROCKET
SOCIETY

15. U rampy tým dostane nabitý motor a připraví raketu na odpalovací rampu (zapne elektroniku, zkontroluje výškoměr, aj.). Tým má na přípravu 10 minut. Pokud tým výrazně překročí tento limit, bude penalizován. V ideálním případě by tým měl s raketou co nejméně operovat, protože už bude připravená z předešlé kontroly.
16. Tým se vzdálí do bezpečné vzdálenosti avyčká na zbylé týmy ze stejné vlny odpalů. Ty se ale mohou zdržet, proto by raketa v zapnutém stavu měla vydržet nejméně 120 minut ¹.
17. Budou odpáleny všechny rakety z jedné vlny postupně za sebou. AŽ POTÉ budou týmy vyzvány, aby si svoji raketu našly a sebraly. Výškoměr s naměřenou výškou ukáže přítomnému letovému rozhodčímu. Výškoměr i motor vrátí pořadateli.
18. Již odstartované týmy si mohou krátit čas ve fun zóně nebo sledováním soupeřů a jejich prezentací.
19. Od 13:00 do 15:00 budou probíhat prezentace výsledků z challenge a vyhodnocení dat a poznatků z experimentů vysokoškolských týmů. Vysokoškolské týmy budou k prezentacím předvolávány koordinátorem týmů nebo moderátorem.
20. Vyhlášení výsledků proběhne společně po startu všech způsobilých raket.

¹Pokud daný tým nedodrží 10minutový limit, ani přidáný čas navíc, může ho pořadatel vyloučit z vlny odpalu a přesunout do jiné



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET
SOCIETY

7 Dodatečné informace

7.1 Co bude poskytnuto

Během návrhu rakety proběhne několik workshopů. Ty by týmům měly pomoci si rozdělit role v týmu, začít s návrhem jednotlivých komponentů a porozumět různým aspektům rakety, jako je aerodynamika, simulace letu nebo strukturální analýza. Dále budou poskytnuty tzv. úřední hodiny, kde se soutěžící budou moci doptat na informace, či problémy s jejich konkrétní raketou. Soutěžící se také budou moci na organizátory obracet během doby návrhu raket na CRC serveru na platformě discord.

V den odpalu na místě bude poskytnut motor, výškoměr a odpalovací rampa, dále všechny potřebné pyrotechnické potřeby, jako odpalovací zařízení, palníky a rozbušky.

7.2 Kontaktní informace

Všechny veřejné potřebné informace jsou na webu: www.czeroc.cz

Zodpovědná osoba je Iuliia Kostiuk: crc@czechrockets.com



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRS CZECH ROCKET SOCIETY

A Motor Gragas

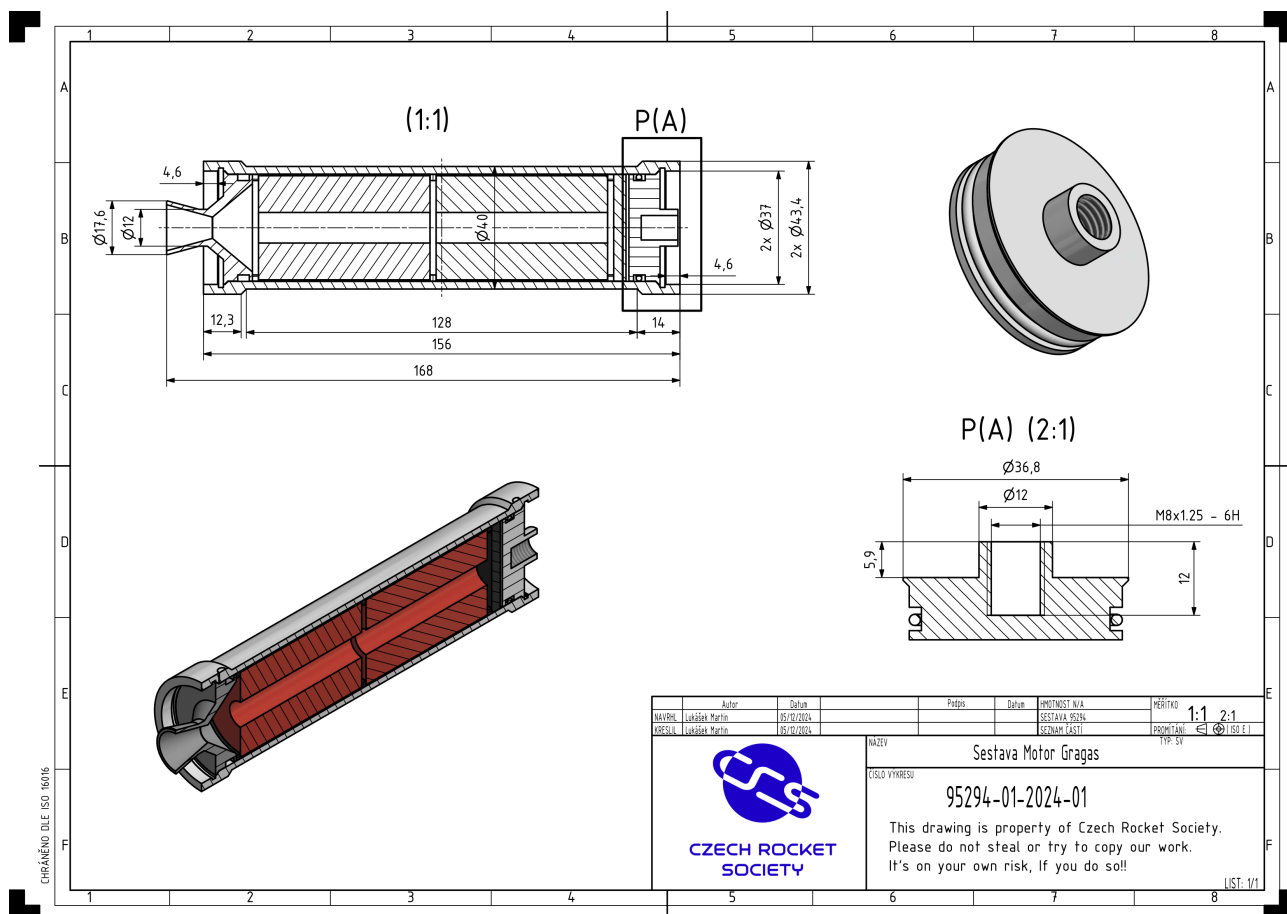
Parametry motoru

Hlavní parametry motoru Gragas. (. značí desetinné místo)

Tabulka A.I: Geometrické parametry motoru Gragas

Parametry motoru Gragas	
Vnější průměr motoru	43.4 mm
Délka motoru (bez trysky)	155.6 mm
Délka motoru (s tryskou)	167.7 mm
Vnější teplota motoru	TBD°C

Motor se skládá ze 3 obráběných dílů: trysky, zátky a komory. Pro ilustraci je níže na **obrázku A.I** je výkres sestavy motoru a výkres zátky.



Obrázek A.I: Výkres motoru Gragas 2024

Technické výkresy motoru jsou majetkem Czech Rocket Society a je zakázáno je dále šířit bez svolení Czech Rocket Society.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRS CZECH ROCKET
SOCIETY

Vlastnosti motoru

Podrobné vlastnosti motoru budou dodány do 18. ledna 2026.

Tabulka A.2: Očekávané výkonnostní parametry motoru Gragas 2026

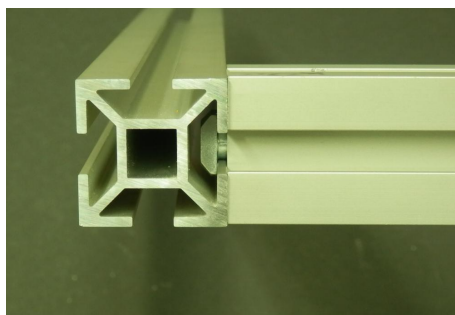
Výkonnostní parametr motoru Gragas	Hodnota
Celkový impuls	TBD [N.s]
Doba hoření	TBD [s]
Nejvyšší tah	TBD [N]
Hmotnost paliva	TBD [g]
Hmotnost prázdného motoru	209 [g]

Pořadatel si vyhrazuje právo na změnu parametrů motoru.

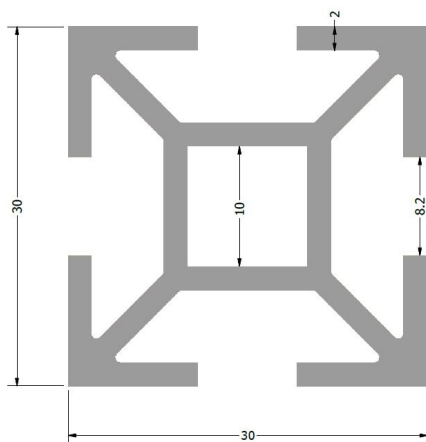
B Odpalovací rampa

Délka vedení odpalovací rampy je 2.4 metru.

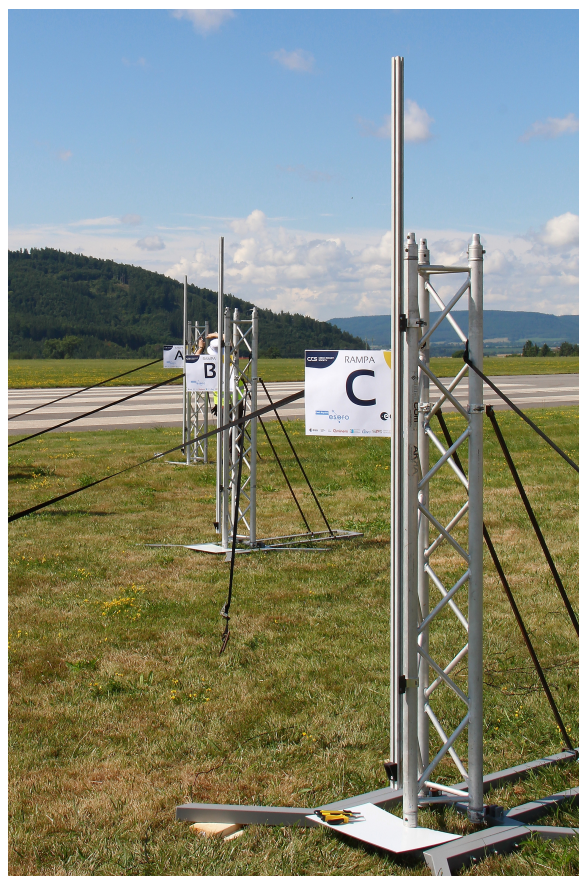
Profil vedení odpalovací rampy je "Alutec", konkrétně *system Kombi 30x30*, jak je vidět na **obrázku B.1b** níže. Fotografie profilu je vidět na **obrázku B.1c** níže. Na konci profilu je 3D tištěná zádržka, která drží raketu v profilu. Uchycení profilů je navrženo k eliminaci možných dotyků s raketou. Fotku rampy s vloženou raketou můžete vidět na **obrázku B.1a**.



(a) Fotografie "Alutec" profilu



(b) Profil odpalovací rampy



(c) Fotografie rampy

Obrázek B.1: Přehled rampy a jejích profilů

Obrázky jsou převzaté ze stránek výrobce Alupa s.r.o., [zde](https://www.ehlinik.cz/al-profil-kombi-stojka-30x30/pro-CBU0000101.html) a [zde](https://www.alupa.cz/hlinik/system-kombi-30x30/kat-JX74000101.html).

<https://www.ehlinik.cz/al-profil-kombi-stojka-30x30/pro-CBU0000101.html>

<https://www.alupa.cz/hlinik/system-kombi-30x30/kat-JX74000101.html>

Raketa musí být vedena drážkou. Není doporučeno vyrábět přesný tvar kopírující tvar drážky profilu, jinak hrozí zaseknutí členů do profilu během startu či se členy vůbec do drážky nemusejí vejít.

Pořadatel si vyhrazuje právo na změnu parametrů odpalovací rampy.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRS CZECH ROCKET
SOCIETY

C Výškoměr

Výškoměr má maximální rozměr 62x25x19 mm. Na jedné straně o opatřen očkem. Nachází se na něm zapínací polohový vypínač, který po sepnutí zapne měření výškoměru. Výškoměr funguje na bázi snímání barometrického tlaku, tudíž potřebuje, aby kolem něj mohl volně proudit vzduch. Výškoměr vydrží hodinu v zapnutém stavu. Dále je vhodné, když je výškoměr po přistání rakety snadno dostupný, aniž by se musela raketa složitě rozdělovat. Dále je vhodné výškoměr přivázat k pevné části rakety, aby při případném rozbití rakety nárazem nedošlo k ztrátě výškoměru.

Pořadatel si vyhrazuje právo na změnu výškoměru v rámci uvedených parametrů.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET
SOCIETY

D Aktivní řízení letu

Definice

Systémy aktivního řízení letu jsou definovány jako ovládané systémy, jejichž primárním účelem je ovlivnit směřování a stabilitu rakety před dosažením apogea. Mezi hlavní kategorie patří řízená křídélka, momentová kola (reaction wheels) a další.

Požadavky

V této kapitole jsou vyjmenovány všechny požadavky týkající se aktivního řízení:

1. Systémy aktivního řízení letu jsou povoleny pouze v kategorii *pokročilí*.
2. Systémy aktivního řízení letu mohou být využity pouze pro směřování rakety co nejbližší k vertikále. Je zakázáno cíleně mířit na balistickou dráhu. To je z důvodu bezpečnosti soutěžících i diváků.
3. Stabilizátory, které zajišťují stabilitu rakety, nesmí být ovládané.
4. Raketa s vypnutým systémem v neutrální poloze musí stále splňovat podmínky stability. To se týká obzvláště říditelných křidélek.
5. Aktivní prvky mohou být aktivovány až po vyhoření motoru. Toho může být dosaženo jak detekcí dohoření, tak i časovačem od okamžiku odpalu.
6. Aktivní prvky musí být mechanicky zajištěné v neutrální pozici, pro případ nedostání povolení pro aktivní let. Možná alternativa je odmontování systému.
7. Aktivní systémy řízení musí být podrobně popsány ve finálním reportu, včetně principu řízení, plánované kontrolní autority a trajektorie letu. Pořadatelé mají právo požadovat doplňující informace a uvalit dodatečná omezení.
8. Maximální povolený odklon od vertikály je 30° . Maximální povolená rychlost rotace okolo podélné osy je $360^\circ/\text{s}$. V případě dosažení jedné z těchto hodnot musí být systém aktivního řízení letu automaticky uveden do neutrální polohy a vypnut až do konce letu. Je tomu tak z důvodu, aby řídicí systém nezačal oscilovat okolo hodnoty vypnutí.
9. Aktivní systémy řízení musí mít fyzické zábrany, které omezují jejich maximální vychýlení.
10. Součástí finálního reportu týmů s raketou, která používá tento systém, musí být simulace dopadové plochy při maximálním možném vychýlení ovládacích ploch a při selhání záchranného systému. Dopadová plocha nesmí být větší než 500 m. Pořadatelé mají právo podmínky této simulace blíže specifikovat a uvalit dodatečná omezení.

Standardizované testy

Rakety využívající aktivní systémy řízení budou podrobeny dodatečnému standardizovanému testu. Podrobnosti budou k nalezení v Příručce standardizovaných testů.



Adresa Polní 358
530 03 Pardubice
Telefon +420 774 346 845
Email crc@czechrockets.com
Web czeroc.cz

CRC CZECH ROCKET
SOCIETY

E Ejection charge

Definice

Ejection charge, nebo také výmetná nálož či palník, je malá nálož střelného prachu využívaná pro vyhození záchranného zařízení.

Požadavky

V této kapitole jsou vyjmenovány všechny požadavky týkající se ejection charge:

1. Celková nálož nesmí přesáhnout 0.5 g střelného prachu.
2. Doporučený způsob určení množství prachu je uveden na <https://rocketrycalculator.com/rocketry-calculator/bp-estimator/>. Je možné použít vlastní způsob kalkulace. Ten je ale nutné důkladně zdokumentovat ve *finálním reportu*.
3. Ejection charge je nutné převážet vyzkratovaný.
4. Při práci s ejection charge musí mít všichni přítomní nasazené ochranné brýle, či štíty. Dbejte na osobní bezpečnost.
5. Je zakázáno používat podomácku vyráběný střelný prach.
6. Je nutné zabudovat do obvodu palníku RBFP (remove before flight pin). Ten při vložení fyzicky oddělí palník od baterie. Zajistí se tak, že nedojde k předběžnému odpálení při chybném signálu z avioniky.
7. RBFP musí být vložený po celou dobu, kdy je palník připojen až do okamžiku odchodu od startovací rampy.
8. Při vytažení RBFP musí zaznít unikátní zvukový signál, dlouhý alespoň 2 sekundy. Stav *Odjištěno* by měl být poté kontinuálně indikován světelnou signalizací.
9. Padáky a další náchylné systémy musí být ochráněny proti horkým spalinám z aktivace echarge.
10. Ejection charge musí být podrobně popsána ve finálním reportu. Musí být zdokumentované množství prachu, konstrukce celé ejection charge, způsob zapojení s RBFP a ochrana záchranného zařízení před spalinami.

Standardizované testy

Rakety využívající ejection charge budou podrobeny dodatečnému kroku ve standardizovaném testu Test funkčnosti vypuštění záchranného systému. Podrobnosti budou k nalezení v Příručce standardizovaných testů.