



Výsledky studentské soutěže SDS, technická řešení, možnosti řešení a realizace

Libor Lenža, Jakub Kapuš



**PROGRAM
CEZHRANIČNEJ
SPOLUPRÁCE**
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



**EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA**

SPOLOČNE BEZ HRANÍC



FOND MIKROPROJEKTŮ

Základní informace k soutěži

Cílem soutěže je motivovat mladé lidi k zájmu a aktivní činnosti v rámci přeshraniční spolupráce v oblasti techniky, technologií, vědecké metodiky a postupů. Je založena na možnosti vlastní tvořivé práce žáků a studentů, na možnosti uplatnit své nápady v rámci soutěže o nejzajímavější experimenty a přístroje.

Předmětem soutěže jsou nápady, náměty a návrhy na experimenty, pokusy či přístroje (dále jen „návrhy“) pro výzkumy a měření realizovatelné na gondole stratosférického balónu s celkovou nosností 3 kg.

Souhrn účasti v soutěži SDS

Počet soutěžních návrhů: 9 – 10

Návrhy jsou v různém stupni rozpracování a přípravy. Jejich celková úroveň je ve většině případů velmi vysoká až překvapující.



Podrobný přehled návrhů

1. RAbTeZA - Měření rozložení absorpce tepelného záření v atmosféře v závislosti na výšce
2. TEFOS - TEstovací FOtovoltaický Systém pro použití ve stratosféře
3. Výskum podmienok a života v stratosféře
4. CTS - CzechTechSat – kosmu odolný pikosatelit třídy CubeSat
5. MSPS - Meranie slnečnej plazmy v stratosféře
6. ZARV - Záznam R vln
7. Lip-Vep - Měření vertikálního profilu světelného znečištění
8. QDNA-STRATOS - Uhlíkové kvantové tečky pro sledování poškození DNA v 3D tiskem vyrobené stratosférické sondě
9. Řízení sestupu
10. Vliv stratosférických podmínek na rostliny

RAbTeZA

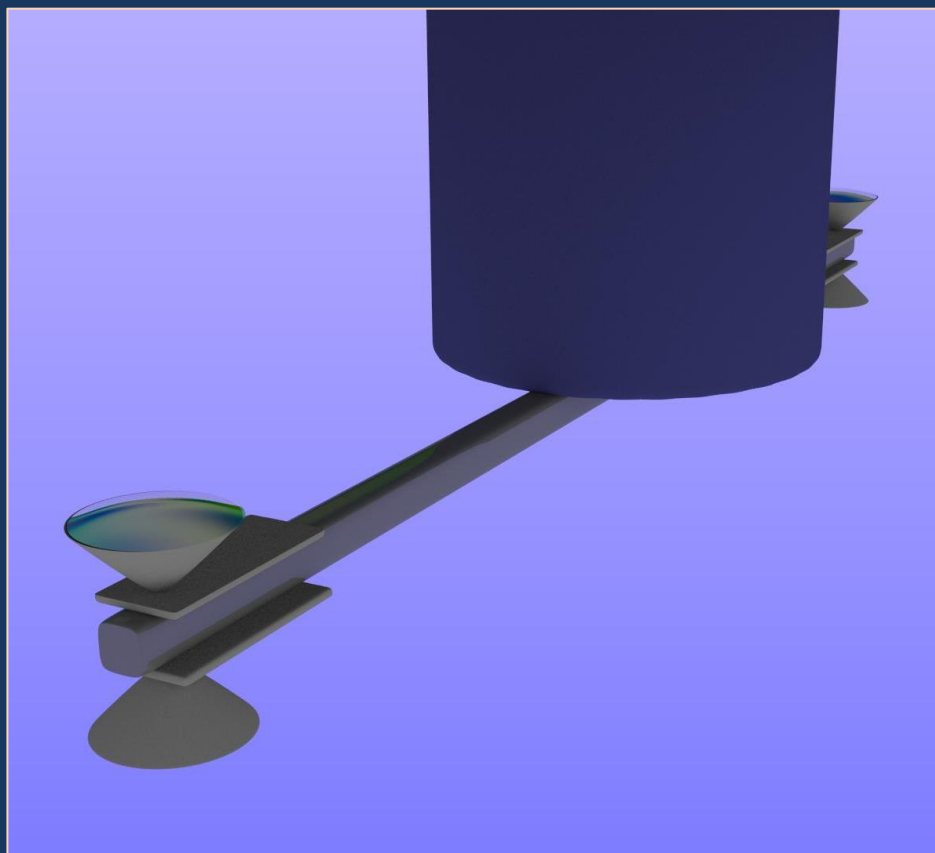
Měření rozložení absorpce tepelného záření v atmosféře v závislosti na výšce

Roman Dvořák (10. 10. 1997) - České Budějovice

Hlavní cíl experimentu je změřit velikosti a změny tepelného záření v různých výškách. Tím zjistíme, kolik energie se absorbuje nebo vyzáří tzn. odrazí od jednotlivých vrstev atmosféry. Tyto rozdíly a odchylky by měly být závislé na koncentraci všech skleníkových plynů ovlivňující naše klimatické podmínky.

Experiment by měl přinést hodnoty tepelného záření ve směru od Země a ze shora v závislosti na výšce. Z těchto hodnot záření se pokusím stanovit závislost absorpce tepelného záření v závislosti na výšce. Z toho chci odvodit rozložení skleníkových plynů v atmosféře.

Vizualizace RAbTeZA



Vizualizace vzhledu

TEFOS

TEstovací FOtovoltaický Systém pro použití ve stratosféře

Jáchym Bulek (13. 4.1998) - Opava

Bára Gregorová (25. 2. 1992) - Bystřice pod Hostýnem

Cílem experimentu je otestovat možnosti (výkon, stabilitu aj.) napájení aparatur energií z fotovoltaických článků na stratosférické sondě s ohledem na její nerovnoměrný pohyb (rotaci, kývání).

- měřit celkový výkon systému a jeho změny při pohybech gondoly
- změny proudu a napětí při pohybech gondoly a různé míry ztráty oslunění systému
- ověřit schopnost systému neorientovaného na Slunce dodávat dostatečné množství energie s potřebnou stabilitou
- přinést informace o chování systému (změn měřených parametrů) s výškou

Výskum podmienok a života v stratosfére

Alexander Backa (26.12.1995)

Pavol Bárty (25.8.1992)

Daniel Dupkala (24.4.1996)

Tomáš Janetka (18.6.1997)

Milan Janíček (20.11.1992)

Zlatica Kalužná (28.6.1997)

Martin Krkoška (29.12.1991) – Brno

Gymnázium, Jesenského - Kysucké Nové Mesto

Gymnázium - Žilina,

Masarykova univerzita, Ústav experimentální biologie - Brno

Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta - Žilina

Výskum podmienok a života v stratosfére

Určenie lokálnej intenzity UV-žiarenia, radiácie, teploty, tlaku a vlhkosti za účelom stanovenia podmienok v stratosférických výškach na viabilitu rôznych druhov modelových organizmov (Entomopatogenních hlístoviek čeledí *Steinernematidae* a *Heterorhabditidae*, *Drosophila melanogaster*, *Borelia burgdoferi*). Pomocou prístrojov zmerať exaktné hodnoty daných veličín počas celého priebehu letu, ktoré budú použité pre laboratórne experimenty za cieľom zistenia odolnosti foriem života v extrémnych podmienkach.

Měření

Pomer živatoschopných jedincov voči všetkým, ktoré boli vystavené daným podmienkam. Následne zistiť, akú majú tieto organizmy schopnosť pokračovať v existencii v bežných podmienkach na zemi.

Hodnoty radiácie v jednotkách sievert v závislosti od výšky, hodnoty intenzity UV žiarenia jednotkách watt/centimeter švorcový v závislosti na výške.

CTS - CzechTechSat – a Space-friendly CubeSat-Class Picosatellite

CzechTechSat – kosmu odolný pikosatelit třídy CubeSat

Ing. Jaroslav Laifr (11.8. 1987)

Bc. Matěj Straka (26.11. 1990)

Bc. Vojtěch Myslivec (12.3. 1991)

Bc. Radovan Vlach (20.12. 1988)

Bc. Ning Yang (30.10. 1989)

Bc. Lukáš Forman (6.10. 1990)

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická, Katedra měření - Praha 6

CTS - CzechTechSat – a Space-friendly CubeSat-Class Picosatellite

CzechTechSat – kosmu odolný pikosatelit třídy CubeSat

CzechTechSat je studentský pikosatelit třídy CubeSat velikosti 1U, jehož cílem je vývoj elektronických subsystémů se zvýšenou radiační odolností založený na součástkách, nepodléhajících vývozním restrikcím (ITAR). Cílem je ověřit funkčnost vyvinutých subsystémů v prostředí blízkému kosmu. I v České republice existují vědecké týmy realizující své experimenty (kosmická biologie, radiační experimenty, astrofyzika), hledající vhodnou platformu pro přenos dat, napájení a určování polohy a orientace.

Během letu by měl satelit palubním transceiverem (868 MHz) odesílat a do vnitřní datové paměti ukládat následující: úhlové rychlosti ve 3D, složky magnetického pole ve 3D, housekeeping napájecího zdroje (EPS), tj. napětí ze solárních článků, proudy tekoucí z/do palubních baterií, teploty fotovoltických panelů, vektor slunečního záření ve 2D ze slunečních senzorů, polohu z palubní GPS, fotografie pořízené z palubní kamery, housekeeping palubního počítače (OBC), housekeeping subsystému určování polohy a orientace (ADCS).

Z těchto dat bude po přistání možné usoudit na správnou/nesprávnou funkci daného subsystému a navržena případně jeho úprava.

MSPS - Meranie slnečnej plazmy v stratosfére

Nikoleta Martináková (29.6. 1996)

Janka Kačíková (26.3. 1996)

Marianna Šprochová (1.4. 1996)

SOŠ Terézie Vansovej - Púchov

Meranie plazmy na základe zmeny napätia na dvoch elektromagnetických platničkách z medi. Napätie častíc plazmy v atmosfére.

Platničky by boli nabité konštantným napätím - kladným a záporným nábojom v rovnakej hodnote. V momente kedy priletí nabitá častica, ampérmeter pre daný filter bude merať odchýlku napätia na danej doštičke a potom kondenzátor znova vyrovná hodnotu napätie na meranej ploche.

ZARV - Záznam R vln

Michal Novák (14. 6. 1988)

Filip Příbyl (29. 8. 1988)

Garant - prof. RNDr. Petr Kulháněk, CSc.

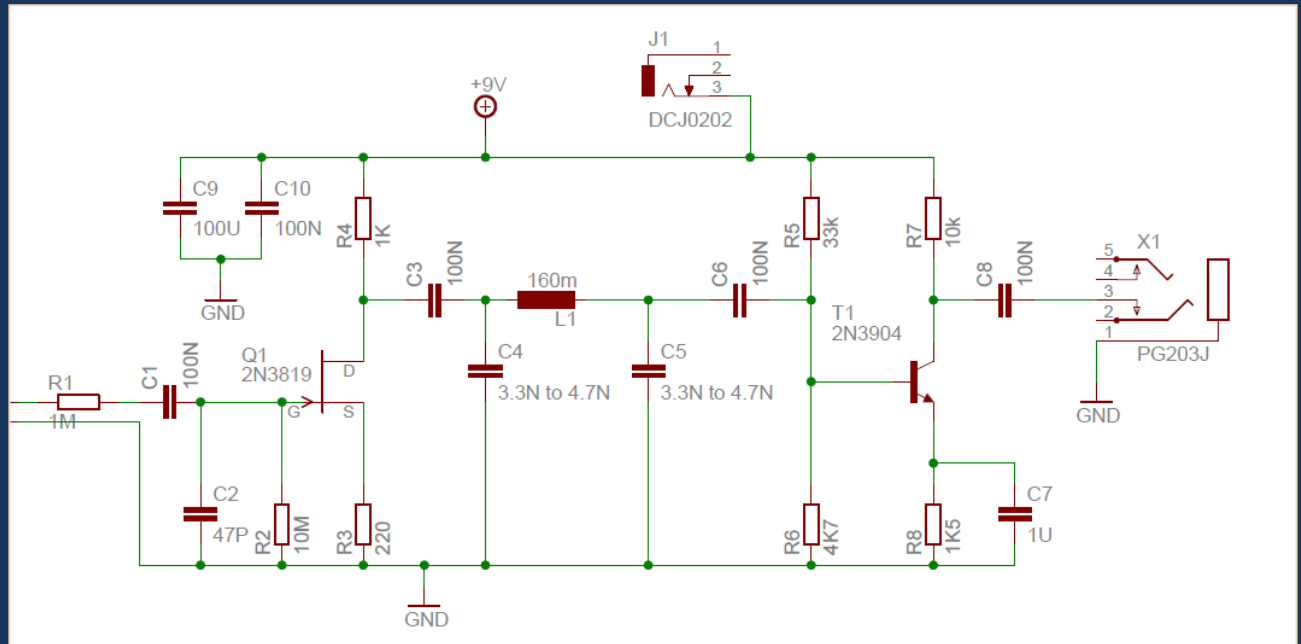
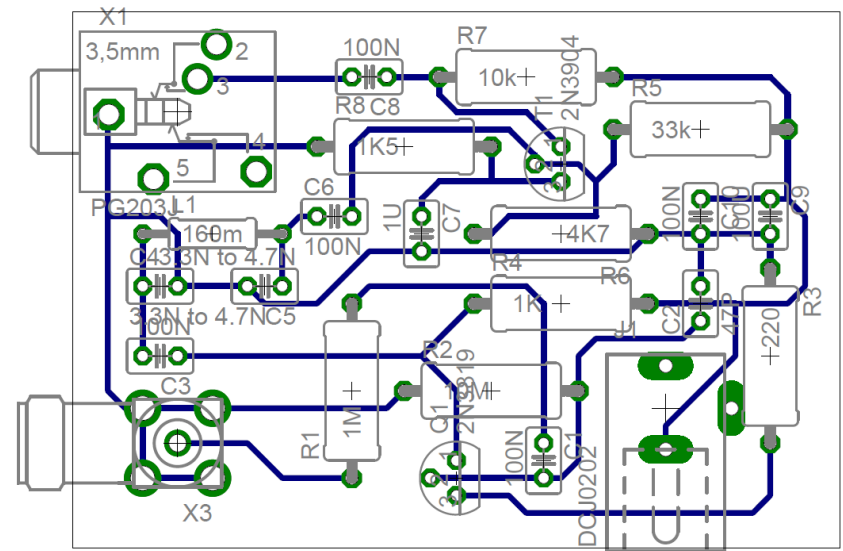
České vysoké učení technické, Fakulta elektrotechnická – Praha

Záznam R vln, které se šíří podél zemského magnetického pole a jsou pravděpodobně zodpovědné za urychlování elektronů na relativistické rychlosti. Mechanismus není zcela znám. Tyto elektromagnetické vlny mají nízké frekvence srovnatelné s akustickými vlnami. Ve zvýšené míře vznikají při bouřkové činnosti a při geomagnetických bouřích, je ale vysoká šance je zachytit i za běžného stavu stratosféry.

Data budou obsahovat časový záznam balíků R vln, které se vyskytly v okolí letícího balónu. Mezi ně patří například hvizdy, lví řevy nebo chóry. Po ukončení experimentu bude záznam analyzován, zejména bude provedena frekvenční analýza.

ZARV - Záznam R vIn

Schémata



Návrh ?

Peter Orosz

SPŠ Dopravná - Košice

- ovplyvnenie smeru letu a miesto dopadu pomocou aerodynamického obalu v tvare ktorý by bol schopný vytvoriť vztlak, vrtule, a GPS. Podarilo by sa predísť nehodám a zničeniu údajov.
- vyslať do stratosféry rastlinu a sledovať ako na ňu pôsobia vplyvy prostredia

Lip-Vep – Měření vertikálního profilu světelného znečištění

(Measurement of a light pollution in vertical profile)

Jakub Sláma (4. 1. 1996) - Gymnázium Opatov - Praha

Zora Venerová (17. 12. 1996) - Gymnázium Brno - Brno

David Novotný (11. 11. 1992) - ČVUT - Fakulta dopravní - Praha

Alžběta Pudíková (15. 11. 1995) - Gymnázium - Poprad

Petr Adámek (16. 3. 1989) - ČVUT - Fakulta strojní - Praha 6 - Dejvice

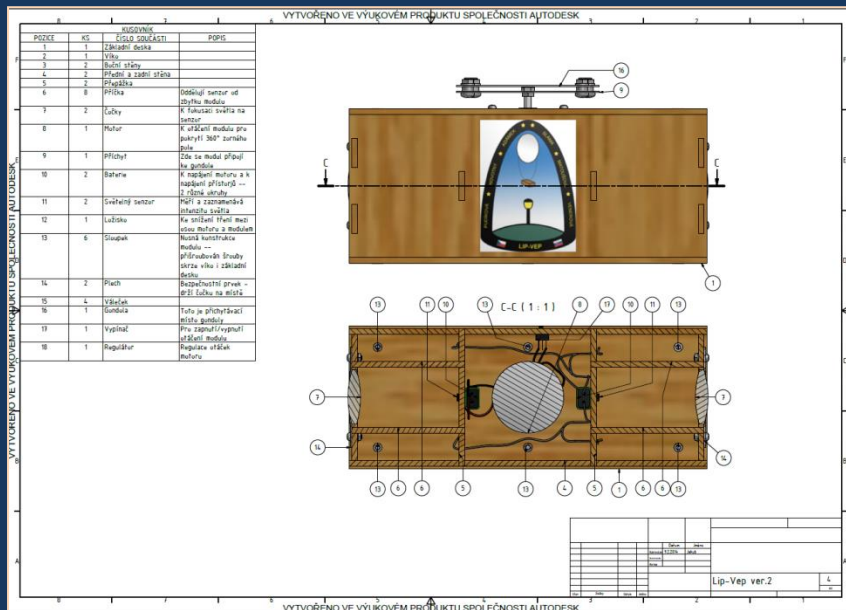
Tereza Matoušová (26. 10. 1996) - Gymnázium a Střední odborná škola ekonomická Sedlčany – Sedlčany

Primárním cílem experimentu je změření intenzity světelného znečištění a změny jeho intenzity v závislosti na výšce nad povrchem za co nejmenší pořizovací cenu experimentu. Dále bychom rádi provedli technicky nenáročné měření, které budeme schopni zrealizovat, tzv. sekundární experimenty. Jednalo by se např. o měření teplotních gradientů uvnitř a vně modulu, tlaku, a podobných. Konkrétní sekundární experimenty budou záležet na množství volného prostoru a hmotnosti celého projektu.

Lip-Vep - Měření vertikálního profilu světelného znečištění

(Measurement of a light pollution in vertical profile)

Naměřenými hodnotami bude intenzita osvětlení senzoru. Jelikož je použita čočka, pro zintenzivnění světla na senzoru, bude provedena korekce intenzity světla (podle vlastností čočky). Dále za pomoci známé výšky a orientace modulu bude vytvořen výškový profil světelného znečištění společně s legendou.



QDNA-STRATOS – Uhlíkové kvantové tečky pro sledování poškození DNA v 3D tiskem vyrobené stratosférické sondě

Jan Zítka (23.3.1993)

Vysoké učení technické v Brně - Brno-Královo Pole

Garanti

René Kizek, Prof. Ing., Ph.D. - Ústav chemie a biochemie, Mendelova univerzita - Brno, molekulární biolog, biochemik – Supervize, iniciátor projektu, odborná konzultace.

Vedran Milosavljevic, Ing., Ústav chemie a biochemie, Mendelova univerzita - Brno, anorganický a syntetický chemik – Příprava dsDNA s CQDs, odborná konzultace.

QDNA-STRATOS – Uhlíkové kvantové tečky pro

sledování poškození DNA v 3D tiskem vyrobené stratosférické sondě

Navržení systému pro detekci záření, které poškozuje DNA a ověření jeho funkčnosti ve stratosférických podmínkách (nízká teplota, tlak). Zjištění škodlivého záření za pomoci uhlíkových kvantových teček (CQDs) a optického systému (diodové zařízení). Vývoj moderního biosenzoru aplikovatelného na vesmírných misích dlouhodobého charakteru.

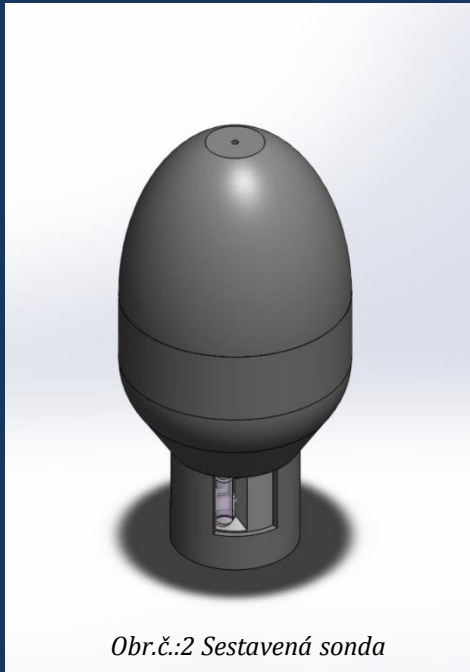
Dále studium vlivu stratosférických podmínek na stabilitu CQDs a dsDNA.

Z dat vzniklých tímto experimentem se dále zabývat a upravit detektor k širšímu použití v praxi. V experimentu budeme hledat možnosti k použití za změn v zařízení jako je změna šířky propustnosti fotofiltrů nebo změnou CQDs případně biomolekul. Experiment přinese poznatky v oblasti biosenzorů.

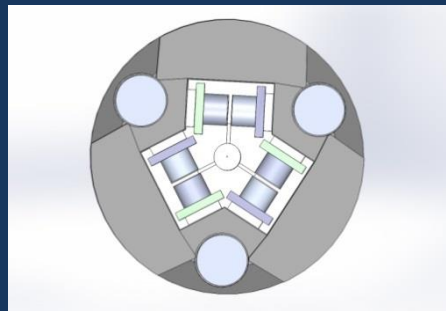
Výstupem projektu bude článek v odborném časopise, prezentace výsledků na semináři, patentová přihláška a funkční vzor sondy.

QDNA-STRATOS – Uhlíkové kvantové tečky pro sledování poškození DNA v 3D tiskem vyrobené stratosférické sondě

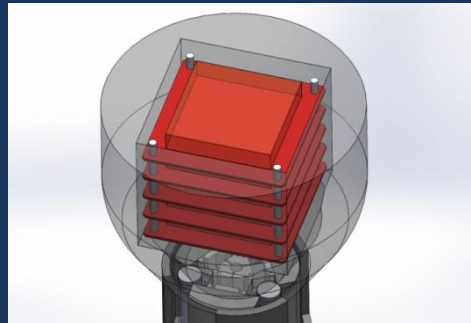
Změna DNA vyvolaná vlivem záření ve stratosféře. Tyto data, spolu s daty o podmínkách během experimentu, budou popisovat funkci biosenzoru a vyjde se z nich při dalších experimentech podobného charakteru.



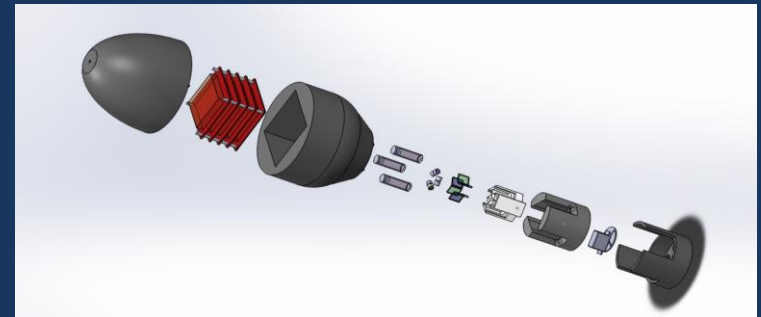
Obr.č.:2 Sestavená sonda



Obr.č.:4 Detekční část náhled



Obr.č.:3 Řídící jednotka uložení



Jednotlivé součásti sondy

Hodnocení návrhů

- vybere nejvýše 8 soutěžních návrhů ze všech hodnocených, které označí jako „*přijatý návrh*“
- vybere nejvýše 3 soutěžní návrhy ze všech hodnocených, které označí jako „*přijatý návrh – náhradník*“
- ze všech hodnocených soutěžních návrhů pak vybere absolutního vítěze, kterého označí jako „*nejlepší návrh studentské soutěže*“
- ze všech hodnocených soutěžních návrhů pak vybere nejoriginálnější návrh, který označí jako „*nejoriginálnější návrh studentské soutěže*“

Hodnotící kritéria

1. technické řešení experimentu, pokusu, měření (jeho náročnost, využití běžně dostupných komponent či přístrojů)
2. oblast zaměření experimentu (tedy co chci zkoumat, měřit); preferovány budou experimenty v oblasti přírodních věd, životního prostředí, technologií
3. téma, které experiment řeší (tedy proč to chci měřit) s ohledem na aktuálnost tématu, dosavadní výsledky či experimenty apod.
4. návrh následného zpracování naměřených dat, jejich interpretace a popularizace
5. posouzení realizovatelnosti experimentu (jde to přijatelně měřit či sledovat); budou posuzovány předpokládané finanční náklady, celková předpokládaná hmotnost experimentu (s ohledem na nosnost balónu), soulad návrhu s předpokládanou výškou doletu – cca 30-35 km); podrobnosti k technickým specifikacím najdete v příloze (Stratosférická sonda JULO-X, Technický popis riešenia)

Hodnocení

1. Vytvoření pravidel
2. Členové hodnotící komise
3. Vyhodnocení dle podmínek (4 „tituly“)
4. Výběr do realizační fáze – v rámci projektu – mimo projekt – komerčně
5. Publicita a PR soutěže a návrhů
6. PR projektu a obou organizací

Závěr

Čeká nás hodně práce, ale s velkou perspektivou.



**PROGRAM
CEZHRANIČNEJ
SPOLUPRÁCE**
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



**EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA**

SPOLOČNE BEZ HRANÍC



FOND MIKROPROJEKTŮ