



Dotkni se vesmíru

Palubní deník

Název školy	Název týmu	Název sondy	Volací znak sondy	Start
MŠ a ZŠ Slunečnice	Vesmírné křížaly	Krizala	TTS7	23.10. 13:33

1.1. Seznámení se s projektem

Ještě před přihlášením do projektu jsme se s projektem podrobně seznámili. Prohlédli veškerá přístupná videa, shlédli fotogalerie atd. Projekt nás natolik zaujal, že jsme se do projektu rozhodli přihlásit. Nejprve jsme ale museli zvolit název týmu a jeho kapitána. Žáci se jednohlasně shodli, že kapitánem projektu bude Vojtěch Kunc a jeho zástupcem bude Marek Šulc. Ostatní žáci se podíleli především na sestavování konstrukce a věcí s tím spojených. Dalším, možná i těžším úkolem, bylo promyšlení názvu týmu, jelikož každý měl jinou představu o názvu týmu. Nakonec jsme se dohodli, že o názvu rozhodne hlasování v anketě. Na základě výsledků z ankety byl náš tým pojmenován „Vesmírné křížaly“ se sondou „Krizala“.

Tým „Vesmírné křížaly“		
Jméno a příjmení žáka	Třída	Funkce
Kunc Vojtěch	7. třída	Kapitán projektu
Šulc Marek	8. třída	Zástupce kapitána
Hrdinová Amálie	8. třída	Konstruktér
Novák Tobiáš	8. třída	Konstruktér
Píbilová Žaneta	8. třída	Konstruktér
Rosecký Štěpán	8. třída	Konstruktér
Vašíčková Amálie	8. třída	Konstruktér
Brůna Jan	9. třída	Konstruktér
Grant Aaliyah Rosemarie	9. třída	Konstruktér
Kortišová Daniela	9. třída	Konstruktér
Kuncová Marie	9. třída	Konstruktér
Plešáková Johana	9. třída	Konstruktér
Stejskalová Amálie	9. třída	Konstruktér
Šuveríková Zuzana	9. třída	Konstruktér

Tab. č. 1: Tabulka se seznamem žáků týmu „Vesmírné křížaly“

1.2. Teoretická příprava

Abychom neotáleli, než dorazí komponenty k sestavení sondy, postahovali a prostudovali jsme si veškeré návody a materiály k projektu – návod k sestavení antény, přijímací stanice, zapojení, sestavení KITU, požadavky ke startu.

Zjistili jsme, že pro pochopení všech souvislostí, co se týká sestavení sondy, vzletu balónu, měření atd., je zapotřebí si říci i něco více z teorie. Ještě předtím, než k nám sonda dorazila, stihli jsme o hodinách fyziky probrat i teoretickou část. Vysvětlili jsme si fyzikální pojmy, probrali jednotky, sílu, hmotnost, měrné tlaky, ozonovou vrstvu, základy elektrických obvodů, gravitační sílu atd. – viz níže. Také jsme měli pozvaného odborníka z letectví, který nám vysvětlil souvislosti vztahující se k počasí na příkladech z letectví.

Teplota

Teplota je základní fyzikální veličinou soustavy SI s plným názvem termodynamická teplota, jednotkou kelvin (K) a vedlejší jednotkou stupeň Celsia (°C).

Nejnižší možnou teplotou je teplota absolutní nuly (0 K; -273,15 °C), ke které se lze libovolně přiblížit, avšak nelze jí dosáhnout. Při průletu balonu troposférou, která sahá do výšky cca 11 km nad zemským povrchem je teplota o -0,65 °C nižší na každých 100 m, takže ve výšce 11 km, kde končí troposféra a začíná stratosféra je teplota cca -70 °C. Při průletu stratosférou, která je druhou vrstvou od země a sahá do výšky 50 – 60 km nad hladinou moře, vzduch neobsahuje téměř žádnou vodní páru a teplota již není závislá na zeměpisné šířce. Stratosféra je od další vrstvy oddělena stratopauzou. Ve výšce 25 – 35 km se nachází ozonová vrstva, která zachycuje nebezpečné UV záření od Slunce.

Zeměpisná šířka a délka

- Zeměpisná šířka – rovnoběžka vzhledem k rovníku
 - N – North, označuje severní polokouli
 - S – South, označuje jižní polokouli
- Zeměpisná délka - poledník - vzhledem k polům
 - E – East, označuje východní polokouli
 - W – West, označuje západní polokouli

Vlhkost vzduchu

Vlhkost vzduchu je jednou ze základních vlastností vzduchu. Vlhkost vzduchu udává, jaké množství vody v plynném stavu (vodní páry) obsahuje dané množství vzduchu. Množství vodní páry je časově velice proměnlivé a liší se také od místa k místu. Z pohledu meteorologie a klimatologie má množství vodních par zásadní význam, protože je na něm závislé počasí a místní podnebí.

Nadmořská výška a tlak – na toto téma byl přizván do výuky odborník na letectví.

Nadmořská výška - ve stopách (1 stopa = 28,32)

Výška se v letectví určuje z údajů z tlaku, kdežto naše sonda určovala výšku z GPS polohy. S rostoucí výškou klesá tlak i teplota až do termosféry. Balón se nafoukne plynem (helium) tak, aby prasknul v určené výšce. Balón se postupně zvětšuje a praskne díky tlaku a nízké teplotě. Tlak vzduchu je vyvolán hmotností vzduchového sloupce, který sahá od zemského povrchu k horní hranici atmosféry na 1 m².

Měří se tlakoměry = neboli barometry.

Průměrná hodnota tlaku u hladiny moře je 1013,25 hPa.

Vítr, srážky, mraky

Z mraku zvaného kumulonimbus se může vyvinout tzv. supercela, což je velmi nebezpečné. Vznik supercely je podmíněn, stejně jako ostatní druhy konvektivních bouří, nestabilitou (labilitou) vzduchové hmoty, při které může docházet ke konvekci. Navíc je zde ale nutné charakteristické výškové rozložení směru a rychlosti větru. Ten s výškou rychle zesiluje a stáčí se ve směru hodinových ručiček. Tak se vytváří nejen silný vertikální stříh větru (rozdíl vektorů proudění v různých hladinách), ale i tzv. helicity, jež přispívá k rotaci vznikajících výstupných proudů. Za vhodných podmínek se tedy vytvoří v bouři rotující výstupný proud tzv. mezocyklona. Jak bouře stárne, součástí mezocyklony se zejména v její týlové části stává i část sestupných proudů. Supercely jsou v Česku méně časté než např. na jihu USA, ale i zde se vyskytují. Hlavním důvodem jejich menší četnosti je fakt, že dostatečný stříh větru a helicity se ve střední Evropě vyskytují hlavně v zimním půlroce, zatímco instabilita v letním. V létě je tak převážná většina bouřkových situací v podmínkách bez výrazného stříhu větru, tak jako je tomu např. v převážné části tropického pásma. I přesto, ale v rámci zvládnutých studených front, a nebo mladých cyklon tvořících se na frontálních vlnách, kde helicity a stříh větru obecně zesilují, mohou vznikat podmínky vhodné pro vznik supercel.

1.3. Příprava sondy

V květnu nám dorazila zásilka s komponenty pro sestavení sondy a my se mohli pustit do práce. Žáci si nejprve připravili otvory do spodního části polystyrenové koule, kam se následně vložila kamera.



Obr. č. 1: Obrys umístění kamery



Obr. č. 2: Vyřezání otvoru pro kameru

Zhotovili průchod pro anténu a venkovní čidlo. Ve spodním díle bylo nutno umístit připevňovací kruh, který se připevnil šrouby. Kvůli zvýšení šance na nalezení sondy, jsme vedle kamery umístili také zařízení zvané AirTag, což je sledovací zařízení, které pomáhá najít různé předměty. Kvůli zajištění lepší fixace jsme kameru a AirTag přilepili ještě oboustrannou lepicí páskou. Aby sonda správně fungovala a bylo možné ji dohledat a přijímat signál, bylo potřeba sestavit také anténu. V neposlední řadě jsme polystyrenovou kouli pomalovali červenou barvou, aby byla co nejlépe vidět při dohledávání.



Obr. č. 3 a 4: Nabarvení polystyrenové koule

1.4. Den „D“ – vzlet sondy a její hledání

Náš let byl původně stanoven na termín 19. 10. 2023 ve 12:30. Byli jsme ale požádáni týmem „Zeyeráci Stars“ o výměnu termínu. Tudíž byl náš let přesunut na termín 23. 10. 2023. Do Českého hydrometeorologického ústavu Libuš jsme se společně vypravili autobusem.



Obr. č. 5: Odjezd od školy



Obr. č. 6: Český hydrometeorologický ústav Libuš

Když jsme dorazili na místo, proběhla ještě před samotným vypuštěním balónu předletová kontrola. Prováděl se test pevnosti, pájeli se dráty, testovala se kamera a musela se zvážít sonda, protože nesměla překročit váhu 300 g. Váha byla nižší než požadovaná norma, proto jsme si do sondy mohli vložit i nějaký ten památeční suvenýr - u nás to byla jasná volba a to usušené křížaly.



Obr. č. 7: Vážení sondy



Obr. č. 8: Pájení drátů

Všechny komponenty musely být napevno zafixovány, včetně plastových měsíčků, kterými se protáhl provázek na uchycení balónu. Na sondu jsme napsali i telefonní kontakt pro případné nálezce.



Obr. č. 9: Protážení provázků na uchycení balónu



Obr. č. 10: Telefonní kontakt pro nálezce

Poté jsme naši sondu přivázali k balónu naplněnému heliem, zvážili, změřili tlak na hrdle a vypustili v čase 13:33 h.



Obr. č. 11: Uvázání balónu

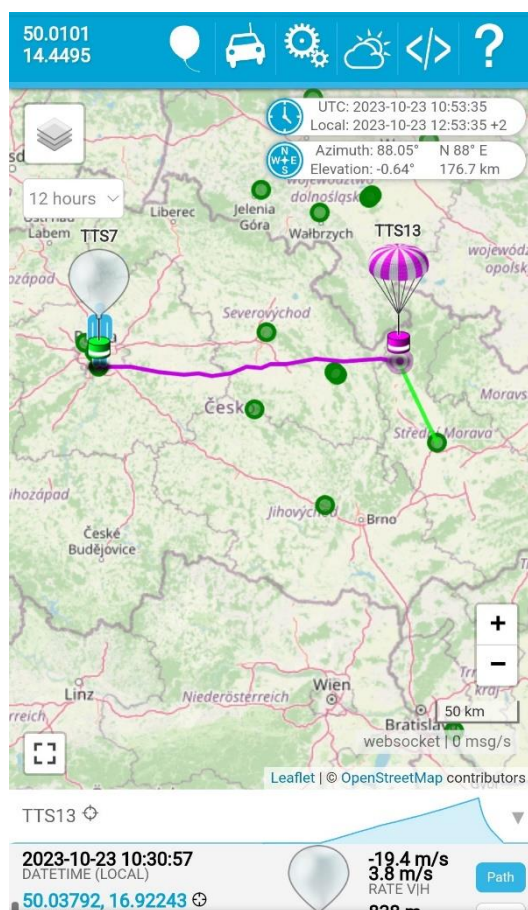
HMOTNOST	225 g
TAH NA HRDLE	950 g
ČAS STARTU	13:33 CEST

Obr. č. 12: Naměřené hodnoty



Obr. č. 13: Vypouštění balónu se sondou

Balón vystoupal k výšce 32 km a prasknul cca v 15:15 hodin, což bylo později, než jsme očekávali. Sonda dopadla v čase 15:49 v Jeseníkách u pohoří Praděd. Do vzduchu letěla asi 70 minut a dolů klesala cca 30 min. Původní odhad dopadu byl mezi obcemi Hanušovice a obcí Kopřivná.

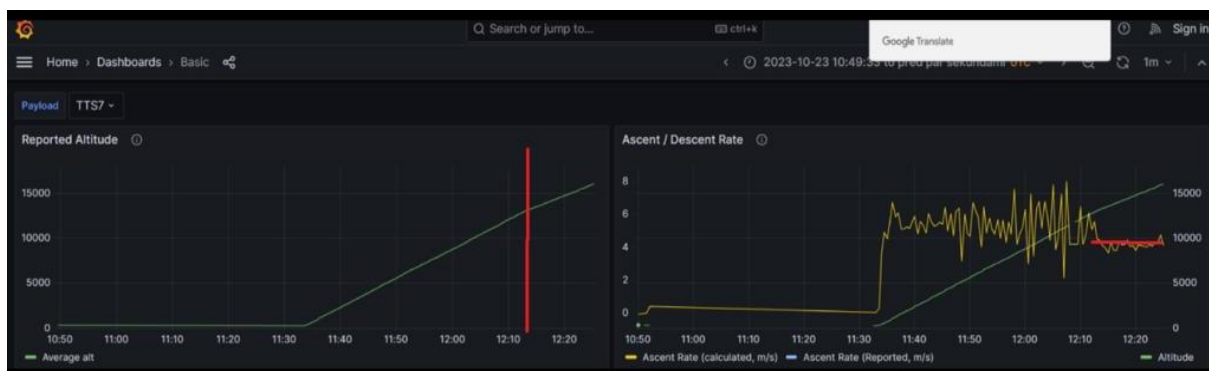


Obr. č. 14: Předpovídaná trajektorie dopadu



Obr. č. 15: Oblast původního místa dopadu

Ale ve 12:12 došlo k úbytku plynu, protože se snížil tah na sondě a tím se prodloužila trajektorie dopadu.



Obr. č. 16: Snížení tahu na sondě

Na první pokus se nám sondu bohužel nepodařilo najít, protože se v tuto dobu brzy stmívá. Druhý den po dopadu jsme bohužel nemohli z organizačních důvodů na hledání vyrazit, a proto jsme se ji vydali hledat až třetí den. Obávali jsme se, aby sonda vydávala ještě dostatečně silný signál pro její lokalizaci. Pro hledání jsme použili 2 GPS od firmy Garmin.



Obr. č. 17: GPS od firmy Garmin

Od zastavených aut se sonda nacházela vzdušnou čarou cca 200 m, ale jelikož balón dopadl do neobydlených oblastí, kde byl zhoršený terén i podmínky pro hledání, trvalo hledání celé 2 hodiny. Po dlouhých dvou hodinách hledání v obtížném terénu se nám ji podařilo úspěšně najít. Visela zamotaná na zbytcích balónu na stromě ve výšce cca 2,5 – 3 m. Z nálezu sondy jsme měli obrovskou radost.



Obr. č. 18 a 19: Místo dopadu

Po nalezení sondy jste stáhli veškerá data. Uložili jsme video a z něj pořídili ty nejzdařilejší zachycené snímky.

1.5. Zachycené snímky - příloha





