



Palubní deník

Tým: Horažďovické perly

Rok: 2022

24. března 2022

Přesně v tento den jsme se rozhodli, že odešleme přihlášku do projektu Dotkni se vesmíru. Náš žákovský tým jsme pojmenovali jako Horažďovické perly, jelikož městu Horažďovice, z něhož pocházíme, se nejen mezi místními přezdívá „Perla Otavy“ (jde o připomínku výskytu perlorodek říčních, které byly před několika desítkami let lovené v řece Otavě). Teď už nikoho nemůže překvapit označení našeho balónu – tomu jsme dali volací jméno „Otava.“

30. března 2022

Dnes vzniknul náš hlavní tým, který bude zodpovědný za všechny další kroky. Kapitánem týmu byl jednohlasně zvolen Martin Krupka. I když jde pravděpodobně o nejmladšího spolužáka ve skupině, Martin má fantastické technické znalosti – se svým otcem se věnuje 3D tisku a minulý školní rok navštěvoval Multimediální kroužek, který ho dle jeho slov nesmírně bavil. Podoba týmu bude následující:

PČ	Jméno žáka	Třída	Funkce
1	Martin Krupka	7. A	· kapitán projektu
2	Jakub Vondryška	7. A	· pomocná ruka dle potřeby
3	Hynek Korous	8. B	· vyhodnocení dat
4	Jan Slavíček	9. A	· pomocná ruka dle potřeby
5	Josef Behenský	9. B	· asistent kapitána
6	Kryštof Kotál	9. B	· řešení technických obtíží
7	Kristián Mlnářik	9. B	· komunikace
8	Jonáš Vítovec	9. B	· hlavní konstruktér

Tabulka 1: Seznam žáků našeho školního týmu

4. května 2022

Dorazila elektronická zpráva, která nás informovala o tom, že komponenty pro sestavení sondy byly předány dopravci. Proto jsme si okamžitě otevřeli oficiální webové stránky projektu Dotkni se vesmíru, kde jsme si stáhli všechny potřebné návody. Ty jsme si také vytiskli a bez váhání jsme se s velkou chutí pustili do jejich studia. Podle všech údajů uvedených v jednotlivých dokumentech jsme si vytvořili základní časový harmonogram. Zjistili jsme ale, že pro pochopení souvislostí je žádoucí počkat až na okamžik, kdy sonda dorazí přímo do školy. Zatímco některé

konstrukční kroky nám byly jasné okamžitě, u některých bylo zapotřebí, abychom před sebou měli konkrétní komponenty.

10. června 2022

Měsíc květen byl pro nás tak náročný, že jsme se téměř všichni mohli setkat až na začátku června. Konečně před námi stála doslova obrovská krabice, kterou jsme opatrně rozbalili a bez váhání jsme zkontrolovali počet a stav komponentů. K naší radosti bylo vše v naprostém pořádku, takže jsme se mohli pustit do práce. Naším prvním cílem bylo sestavit přijímací anténu. I když se nám nejdříve zdálo, že nás čekají naprosto jednoduché úkony, rozhodně tomu tak nebylo. Vlastní rozměrování a navrtávání otvorů do nosné PVC trubky nám šlo celkem dobře, ale při instalaci hliníkových drátů a mosazného zářiče nám okamžitě došlo, že naše další kroky musí být prováděny rozvážně a hlavně jemně. Při montování prvního hliníkového dílu došlo k jeho mírnému ohnutí. Díl jsme tedy museli vyndat a vymyslet způsob k jeho opětovnému narovnání, což se nám naštěstí podařilo. Další fáze už probíhala bez jakýchkoliv obtíží.



Obrázek 1: Anténa úspěšně složena

13. června 2022

Poprosili jsme vyučující výtvarné výchovy, zda by se svými žáky mohli vytvořit výtvarná díla na oblíbené téma vesmír. Naším záměrem bylo, aby se do vesmírného dobrodružství zapojilo co nejvíce spolužáků. Reakce vyučujících byla fantastická, a v následujících dnech tak začaly vznikat úžasné výjevy. Zatímco někteří žáci se

snažili vyjádřit, jak to asi může ve vesmíru vypadat, jiní se pustili do vizuálního ztvárnění mimozemských kreatur, které prý naprosto bez pochybností potkáme, jakmile se sonda dostane z troposféry. Nejtalentovanější žáci nám pak vytvářeli návrhy na grafickou úpravu povrchu polystyrenové kapsle. Po domluvě jsme se ale rozhodli, že kapsli ponecháme bílou tak, abychom na její povrch mohli uvést naše telefonní číslo, pokud se nám sondu nepodaří najít v den jejího vypuštění.



Obrázek 2: Kreativní díla žáků naší školy

17. června 2022

Jelikož jsme věděli, že nás v nejbližších dnech čeká výzva v podobě zprovoznění základní desky sondy, sešli jsme, abychom důkladně potrénovali naše konstrukční dovednosti. K tomu nám skvěle posloužily programovatelné stavebnice VEX IQ zapůjčené od Místního akčního sdružení Pošumaví. Po hodině práce už se po třídě proháněla naprogramovaná vozítka.

22. června 2022

V rámci vesmírné tematiky jsme si dopřáli jeden úžasný zážitek, na který určitě budeme vzpomínat celý život. Vypravili jsme se totiž na natáčení televizní soutěže s názvem Už tam budu?. Jedná se o zábavný vzdělávací pořad, během kterého se proti sobě vždy postaví dva pětičlenné týmy tvořené žáky základních škol a nižších gymnázií. Tentokrát se proti sobě postavili žáci ZŠ Zbiroh a ZŠ Blatenská. Naši školu reprezentovali žáci Jan Slavíček (8. A), Josef Behenský (8. B), Veronika Švambergová (8. B), Markéta Benediktová (9. B) a Antonín Šimánek (9. B).

Na cestu do Plzně jsme se vydali vlakem, který z horažďovického nádraží vyjížděl v čase 5:50, abychom přesně v čase 7:02 vystoupili v našem krajském městě. Jelikož se natáčení mělo odehrávat v Techmania Science Center, vypravili jsme se z nádraží pěšky, abychom ještě stačili naplánovat naši soutěžní strategii. V čase 7:40 si nás přebrala paní produkční z Ostravy, jež nás zavedla do šaten, kde jsme si společně s druhým týmem vytvořili klidné zázemí. Téměř okamžitě ovšem začal intenzivní sled událostí – převlečení do soutěžních úborů, vyretušování případných log výrobců s využitím tmavé lepicí pásky, důkladné učesání a nalíčení z rukou šikovných profesionálů a detailní poučení všech zúčastněných o požadavcích pro natáčení. Jakmile konečně zazněly poslední pokyny, dostali členové týmů zvukové porty a šlo se na věc. Musíme upřímně napsat, že nervozita se doslova dala krájet.

Už tam budem? je zábavná soutěž ověřující znalosti, dovednosti, fyzickou přípravu a schopnosti žáků pracovat v týmu. Na úvod se týmy utkaly ve znalostním testu, který dopadl lépe pro naše žáky. Následující lezení po provazovém žebříku, které otestovalo fyzické schopnosti účastníků až na samotné maximum, o něco více sedlo žákům ZŠ Zbiroh, ale následující soutěž v podobě skládání zařízení pro „levitaci“ magnetů dopadla lépe pro nás. V pořadí čtvrtou disciplínu (sbírání potravinových boxů pro přežití na rudé planetě) velmi těsně vyhrál tým soupeřů. Až do tohoto okamžiku bylo soutěžní klání neskutečně vyrovnané, ale další dvě soutěžní aktivity (přelévání životodárné vody a experimentování v chemické laboratoři) už patřily žákům ZŠ Blatenská.



Obrázek 3: Momentka z televizního natáčení

Přesně v pravé poledne jsme pak dostali půlhodinovou pauzu na oběd, během níž jsme doplnili tolik potřebné síly a také jsme se připravili na rozhodující fázi hry – hádání slavné osobnosti. Jelikož je na tuto aktivitu množné vsadit doposud nasbírané body, jedná se o kolo, které obvykle rozhodne o vítězi akce. Náš tým doposud nasbíral 42 bodů, tým soupeřů pak 25 bodů. Na hádání osobnosti byl vyslán spolužák Josef Behenský, který na základě několika indicií poznal slavného amerického astronauta Neila Armstronga, a náš tým se tak mohl radovat z úžasného vítězství.

Následovala již úplně poslední soutěžní aktivita, která měla rozhodnout o hodnotě vyhraných cen. Jelikož byl náš tým stoprocentní, odvezli si žáci nesmírně zajímavé ceny, mezi nimiž vyčníval především zcela nový mobilní telefon pro každého člena týmu. Po okamžicích radosti a poděkování druhému týmu za krásný souboj už nezbývalo než se vypravit zpět domů. Z Plzně jsme nakonec vyjžděli v čase 14:58 a na horažďovickém nádraží jsme vystoupili v 16:05.



Obrázek 4: Žáci ZŠ Blatenská s odměnami za výhru

24. června 2022

Dnes nás čekalo předposlední setkání ve školním roce 2021/2022. Naším záměrem bylo oživení trackeru a zprovoznění přijímací stanice, což nám zcela upřímně dalo dosti zabrat. Tracker jsme si raději umístili na nevodivou podložku a připojili jsme k němu bateriový pack se třemi kusy AA článků. Jelikož se okamžitě rozsvítila modrá LED dioda, poznali jsme, že vše zatím funguje, jak má. Tracker jsme odnesli

ven, aby jeho GPS anténa měla výhled na čisté nebe. Nějakou dobu se však nedělo absolutně nic. Když už jsme začali být dosti nervózní, začala problikávat kontrolka s označením LED TX. Tím jsme poznali, že sonda zachytila GNSS signál.

Poté jsme se vrátili do třídy, abychom zprovozнили přijímací stanici. Do školního počítače jsme vložili USB s předinstalovaným operačním systémem a softwarem pro dekodování sondy. Ačkoliv jsme postupovali podle návodu, odmítal notebook flash disk nabootovat. Rozhodli jsme se tedy využít jiné PC, ale i zde nastal naprosto stejný problém. Po krátké diskusi jsme se nakonec domluvili, že uděláme maximum pro to, abychom problém vyřešili sami bez kontaktování technické podpory projektu. Sedli jsme tedy k počítačům a začali hledat možné příčiny. Po nějaké době se nám podařilo odhalit, že pomyslného zakopaného psa je třeba hledat změnami některých hodnot v BIOS počítače. Podle návodů na internetu se nám podařilo změnit příslušné parametry a po chvílce napětí se třídou ozvalo hlasité hurá. Flash disk se podařilo nabootovat. Tímto způsobem jsme si rovnou připravili i druhý notebook, který s sebou povežeme na vypuštění sondy. Projekt nám už po několikáté ukázal, že je třeba být připraven na všechny možné alternativy. Motto naší skupiny od této chvíle zní: „Šťěstí přeje připraveným.“

Po rychlé orientaci v systému Ubuntu jsme poprvé zapnuli software na vyhledávání naší sondy a téměř okamžitě se dostavily další mrazivé pocity. Software se nám zdál poměrně komplikovaný. I zde jsme se ale nenechali rozhodit a pokračovali jsme krůček po krůčku. Do předinstalovaného programu jsem zadali volací název naší sondy (TTS15RX1), upravili jsme GPS údaje, kmitočet nastavili na hodnotu 434.690 a úroveň zisku jsme nastavili na nízkou hodnotu, jelikož se naše sonda vyskytovala blízko přijímací stanice. Jakmile sondu vyšleme ke hvězdám, hodnotu zisku bude nutné postupně zvyšovat.

Po stisku tlačítka start se na obrazovce PC objevilo grafické rozhraní, které nám napovídalo, že sonda vysílá data. Před našima očima se vlnilo spektrum s jedním výrazným vrcholem. Tím byl signál naší sondy. Upravili jsme hodnotu v kolonce zisk tak, aby byl signál sondy jasně zřetelný. Kliknutím na tlačítko AFC si software zafixoval největší signál a postupně se nám začala vypisovat data. Na závěr jsme si vyzkoušeli manipulaci s anténou. Důležité bylo si uvědomit, že příjem signálu může probíhat v poloze vertikální a horizontální. Pro naše účely bylo třeba měřit v poloze vertikální.



Obrázek 5: Příprava na zprovoznění trackeru

27. června 2022

Jelikož se konečně blížily toužebně očekávané prázdniny, schovali jsme jednotlivé komponenty na bezpečné místo a popřáli si krásné léto. Shodli jsme se na tom, že jsme odvedli celkem dobrou práci a že si pořádný odpočinek určitě zasloužíme. Už nyní se ale těšíme na dobrodružství, které nám přinese podzim.

15. července 2022

Právě dorazila informace o termínu našeho letu – sondu Otava pošleme ke hvězdám v úterý 4. října 2022, a to ve 12:30. I když prázdniny sotva začaly, už teď myslíme na to, co vše bude nutné zařídit na začátku září.

12. září 2022

První setkání po letních prázdninách. Tentokrát bylo třeba si znovu připomenout veškeré požadavky a shrnout si, co jsme doposud zvládli a co nás v následujících dnech čeká. Čas je neúprosný, takže jsme si opět vyzkoušeli zapnutí sondy a práci s přijímací stanicí. USB disk nás už nepozlobil, zapnutí programu proběhlo bez potíží a všechno funguje až překvapivě dobře. Rozhodli jsme se také, že do sondy zakoupíme kameru GoPro 9 tak, abychom po vypuštění sondy získali fotografie ve vysokém rozlišení. S kamerou jsme rovnou koupili i sadu vysílaček, která se nám bude určitě hodit při hledání sondy po jejím dopadu. Naším cílem při závěrečném hledání sondy bude vytvořit rojnici ze všech přítomných žáků. K tomuto účelu se vysílačky budou určitě hodit.

19. září 2022

Jako bychom to v předchozím zápisu zakřikli. Dnes jsme se museli vypořádat s pořádným zklamáním. Po rychlém rozbalení a vyzkoušení GoPro kamery jeden ze všímavých spolužáků téměř mimoděk pověděl, že se mu zdá kamera pořádně těžká. V učebně chemie jsme si tak půjčili laboratorní váhy, na nichž jsme kameru zvážili. Když se na displeji vah objevila hodnota 160 g, hned jsme věděli, že máme problém. Celková hmotnost sondy by notně překročila povolených 300 g.

I když jsme se snažili vymýšlet celou řadu možných úprav v konstrukci, změny na hmotnosti by byly tak malé, že bychom váhový limit stejně překročili, čímž by nám bylo zcela znemožněno sondu vypustit. Pravidla projektu Dotkni se vesmíru jsou nastavena velmi přísně, čemuž ale rozumíme. Mezi bezpečným experimentem ve škole a experimentem, který může mít v případě nedodržení bezpečnostních zásad fatální důsledky, je samozřejmě obrovský rozdíl.

Po dlouhých diskusích jsme se nakonec všichni rozhodli, že kameru GoPro aspoň využijeme pro natáčení v průběhu vypouštění naší sondy. Chybu jsme si uvědomili vlastně okamžitě – při objednávání produktu jsme se soustředili jen na rozměry, ale na hmotnost zařízení jsme se nepodívali. Bereme to ale tak, že chybami se člověk učí prostě nejlépe.

26. září 2022

Dnes jsme se pustili do připevňování konstrukce sondy k polystyrenové kapsli. Do spodní polokoule jsme umístili kameru, kterou jsme si obkreslili tužkou. Takto vyznačený úsek jsme opatrně vydlabali za využití skalpelu a preparačních jehel, což nám zabralo poměrně velké množství času. Řekli jsme si ale, že nebudeme nikam spěchat, protože už nechceme udělat žádný chybný krok.

Po vydlabání otvoru na kameru jsme taktéž do dolní polokoule připevnili plastový úchyt trackeru tak, aby byl ve vodorovné poloze. Jakékoliv vychýlení by nám mohlo dělat neplechu v konečném vyvážení sondy. Následně jsme přišroubovali modul s vnějším senzorem a do polystyrenu jsme si také navrtali potřebné otvory (zejména pro lanko radiové antény a pro ovládání kamery). Nejlépe šla práce od ruky Jonášovi z 9. B.



Obrázek 6: Práce na polystyrenové kapsli

3. října 2022

Den D už ťuká na dveře. Po závěrečné kontrole všech dílů jsme k sondě připevnili nosnou šňůru a ucpali jsme veškeré netěsnosti v polystyrenové kapsli – podmínky ve stratosféře přeci jen nebudou ani z daleka připomínat procházku růžovým sadem. Následně už jen bylo zapotřebí zkontrolovat veškeré vybavení. To jsme pro jistotu udělali čtyřikrát. Bylo by doslova hloupé, kdybychom nějakou důležitou komponentu ponechali v Horažďovicích.



Obrázek 7: Odstraňování netěsností v polystyrenu

4. října 2022

V úterý 4. října 2022 jsme se konečně mohli zúčastnit pomyslného vyvrcholení dlouhodobého projektu, kterému jsme v poslední době věnovali tolik času a úsilí. Pedagogický doprovod na akci zajišťovali dva učitelé: Bc. Lucie Kroupová a Mgr. Petr Curko. Napínavé akce se zúčastnilo celkem 18 žáků ze 7. až 9. ročníku. Ráno jsme ještě naposledy zkontrolovali všechno potřebné vybavení. Každý žák měl na starost určité vybavení, takže bylo nutné, abychom fungovali jako jeden tým.



Obrázek 8: Vybava pro realizaci vypuštění sondy

Řidičem objednaného minibusu se stal pan Ing. Luboš Krupka ze Střelských Hoštic, který dorazil ke škole těsně před devátou hodinou tak, abychom se přesně v 9:00 mohli vypravit do meteorologické stanice Českého hydrometeorologického ústavu Libuš v Praze. Cesta utíkala rychle a již v čase 11:15 jsme mohli zastavit u prvního cíle.

Jelikož ale naše letové okno začínalo až o více než hodinu později, rozhodli jsme se vypravit na krátkou exkurzi do nedaleké hájovny, u které jsme se na nějakou dobu zdrželi. Všichni se posilnili vydatnou svačinou a následně jsme absolvovali velký předletový briefing tak, aby všechno klaplo bez nejmenších potíží. Doposud uvolněná nálada se vytratila a všichni začali cítit, že se pomalu blíží velký okamžik. Ve 12:30 už jsme pak netrpělivě přešlapovali v meteorologické stanici, kde si nás vyzvedli místní pracovníci.



Obrázek 9: Nálada před vypuštěním sondy

Sonda ještě prošla velmi přísnou předletovou kontrolou. Hmotnost celého zařízení totiž nesměla přesáhnout již avizovaných 300 g a všechny jednotlivé komponenty musely být napevno zafixovány. Kromě citlivé elektroniky nesla sonda i dopisní známky z různých koutů naší domovské planety, které se nám podařilo nastrádat při tzv. postcrossingovém preposílání pohledů. Předletová kontrola dopadla na výbornou a v čase 13:15 naše sonda vzlétla ke hvězdám.



Obrázek 10: Okamžik vypuštění sondy

Tým pro nás ale dobrodružství neskončilo – ba naopak. Okamžitě jsme se přesunuli do minibusu, zapnuli naši přenosnou přijímací stanici a ihned se vydali na místo předpokládaného dopadu sondy, kterým bylo město Deštná u Jindřichova Hradce. Po cestě jsme přijímali cenná data – sonda vystoupala do výšky téměř 34 000 m a nejmenší naměřená teplota ve stratosféře atakovala hranici mínus 50 °C. Přibližně po dvou hodinách letu vinou nízkého tlaku stratosférický balón explodoval a sonda se snesla na pole blízko vytipovaného místa dopadu, kde jsme ji v čase 16:30 našli téměř nepoškozenou. Minuty před nalezením ale byly velmi vzrušující, protože chvílemi to vypadalo, že sonda dopadne do blízkého rybníka, jehož voda by nám v podzimním počasí dala beze sporu zabrat. Vše ale dopadlo na výbornou.



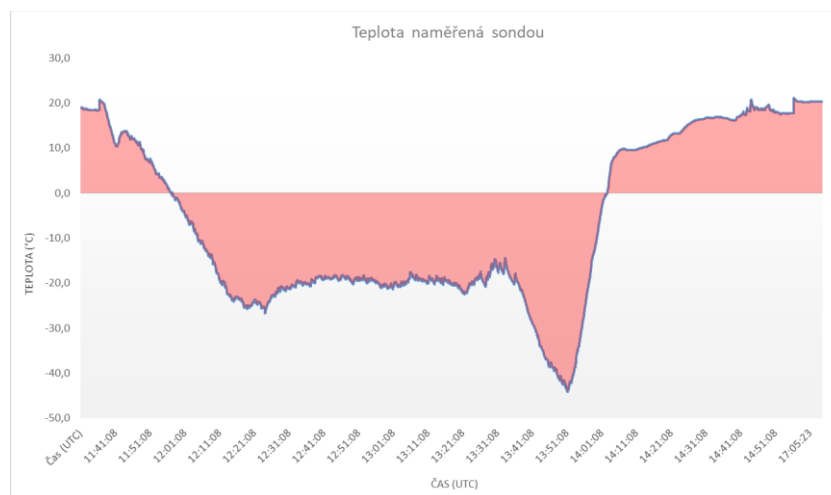
Obrázek 11: Tým po nalezení sondy

Po fantastickém zážitku jsme nasedli do minibusu a vydali jsme se zpátky do Horažďovic. Minibus zakončil svou cestu u budovy naší školy přesně v čase 19:00, čímž jsme dnešní akci ukončili.

5. října 2022

Druhý den ráno jsme vyextrahovali nejdůležitější data, která se jevila být úplná a nepoškozená. Data ve formátu prostého textu jsme importovali do Excelu, v němž jsme vygenerovali grafy. Asi nejvíce nás zaujal vývoj teploty. Ta se poměrně brzy přehoupala z kladných hodnot do hodnot záporných. Je až neuvěřitelné, v jakých podmínkách dokázala sonda fungovat. Nejnížší námi naměřená teplota atakovala

hranici – 50 °C. Těsně před dosažením této teploty ale stratosférický balon prasknul a následoval poměrně rychlý přechod do kladných hodnot. Poslední měření nám ukázalo teplotu téměř totožnou s teplotou při vypouštění sondy.



Obrázek 12: Teplota naměřená sondou

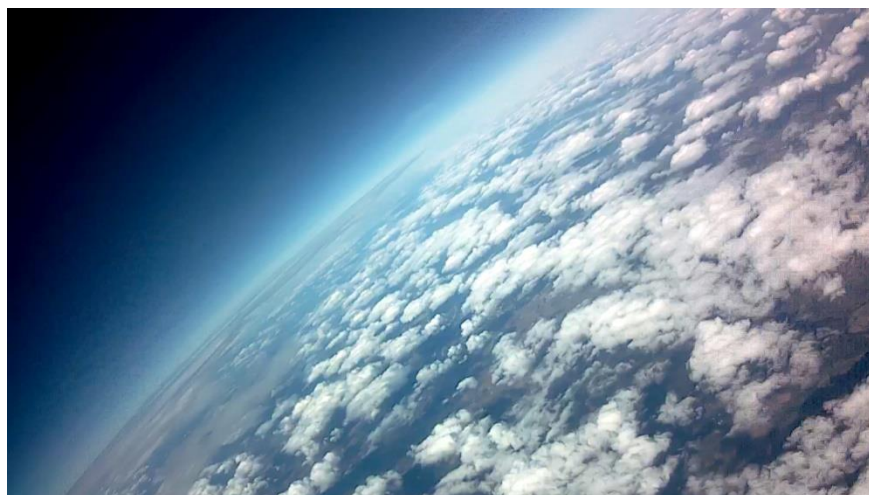
6. října 2022

Ačkoliv je den D minulostí, práce rozhodně nekončí. Naším úkolem ještě bude detailní zpracování veškerých telemetrických dat a příprava na závěrečnou prezentaci, která by se měla uskutečnit na začátku prosince v Praze. Z tohoto důvodu jsme si rozdělili úkoly, na kterých budeme pracovat. Ke komunikaci teď budeme využívat především školní Google učebnu, protože jde o nástroj, který je velmi efektivní. Alespoň v něčem měl koronavirus pozitivní dopad.

Jednotlivá data jsme si tak nahráli na sdílený disk, takže nebude potřeba, aby si každý musel přijít s flash diskem. Věříme, že díky sdílenému disku nám práce půjde pěkně od ruky, i když cítíme, že školní povinnosti opět nabírají na obrátkách. I tak ale půjde o činnosti, na které si rádi najdeme čas. Všichni členové týmu vidí, že se blížíme do cílové rovinky, na kterou nám ještě zbývá poměrně velké množství sil. Na zpracované materiály se ohromně těšíme.

7. října 2022

A je to tady – konečně máme první zdařilou fotografii z výšky kolem 35 km nad povrchem planety Země. Když si uvědomíme, v jakých podmínkách byla fotografie pořízena, nemohli jsme si snad ani přát nic lepšího. Na fotografii je krásně vidět zakřivení Země.



Obrázek 13: Fotografie zakřivení Země

Říjen 2022

Práce rozhodně neustává – postupně procházíme získaná data a stahujeme zdařilé fotografie. Rozhodli jsme se, že naše úspěchy představíme návštěvníkům, kteří do školy dorazí na den otevřených dveří 16. listopadu 2022.

17. listopadu 2022

Den otevřených dveří je úspěšně za námi a my můžeme říci, že představení našeho projektu vzbudilo mezi návštěvníky pozitivní ohlas. Zejména tatínkové se nestačili divit, jak úžasné projekty je možné realizovat už na základní škole.

28. listopadu 2022

Uteklo to doslova jako voda a my přicházíme s posledním zápisem v našem deníku. Data jsou zpracována, video dostříhané a spolužák Pepa dokončuje plakát, s nímž bychom se chtěli pochlubit na závěrečné konferenci v Praze. Ta by se měla odehrát v sobotu 10. prosince v Planetáriu Praha.

Na závěr bychom chtěli poděkovat všem, kteří nám umožnili se projektu zúčastnit. Jedná se především o naše rodiče, pedagogický sbor školy, partnery a zejména pak organizátory projektu Dotkni se vesmíru. Projekt nám umožnil prožít chvíle napětí i radosti. V průběhu bádání jsme si sáhli až na samotné dno našich sil, za což jsme ale velmi vděční, protože jsme poznali, že o tom věda prostě je. Kdo chce něčeho dosáhnout, musí si uvědomit, že cesta pokaždé začíná prvním krokem.