



**CSIRMAZ SÁNDOR – HUGYECZ HAJNALKA**

## **MZ/X, jelentkezz!**

Egy iskolai ARISS-kapcsolat története

<https://doi.org/10.71157/upsz.2025.11-12.06>

### **PEDAGÓGIAI JELENETEK**

Az MZ/X hívójel generációk óta él a magyar kultúrában. A Mészga Aladár kalandjait bemutató rajzfilmsorozat sokunk gyerekkori kedvence; játékos, mégis titokzatos üzenet egy távoli, jövőbeli világnak. 2025-ben Mezőberényben ez a jelképes hívás valósággá vált. A Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium diákjai azonban nem a jövőnek üzenetek – hanem a jelenben keringő Nemzetközi Űrállomásnak (ISS; International Space Station). És onnan valóságos válasz is érkezett.

Már az első alkalommal is, amikor az ember eljutott az űrbe, elengedhetetlen volt, hogy kapcsolatot teremtsen a Földdel. A rádióhullámok pedig biztosították a kommunikáció lehetőségét. A Szputnyik–1 jellegzetes „bip-bip” jeleit a hivatalos állomások mellett amatőr rádiósok is figyelemmel kísérték – lelkesedésük és kíváncsiságuk azóta sem csökkent.

Az első műholdak felbocsátása óta eltelt évtizedek alatt a technika változott, de a motiváció nem: az amatőr rádiózás közössége mindig is vágyott rá, hogy hallhassa az űreszközök jeleit, és betekinthesen abba, miként beszélgetnek az űrhajósok a Földdel. Sokáig úgy tűnt, hogy ezt az élményt lehetetlen bevinni az oktatásba, hiszen az

űrhajósok ideje drága és szigorúan beosztott. A kérdés az volt: hogyan juthat szóhoz ezen a csatornán egy átlagos általános- vagy középiskolás?

A választ végül egy nemzetközi önkéntes rádióamatőr-közösség dolgozta ki. 1996-ban megalakult az ARISS program (Amateur Radio on the International Space Station), amely 2000 novemberében valósította meg az első sikeres iskolai beszélgetést az ISS fedélzetével.

Az ARISS célja egyszerű: lehetőséget adni a diákoknak, hogy élőben, rádión keresztül kérdéseket tegyenek fel az űrhajósoknak. Nem felvételen, hanem valós időben – abban a néhány percben, amíg az ISS éppen a Föld egy adott pontja felett elhalad.

A programot a világ legnagyobb űrügynökségei támogatják, a működtetésében pedig rengeteg önkéntes rádióamatőr vesz részt. Ők tartják karban az űrállomás rádiórendszerét, és ők üzemeltetik azokat a földi állomásokat, amelyek a kapcsolatot lehetővé teszik.

Mivel az ISS körülbelül 400 kilométer magasban kering, és 28 000 km/órás sebességgel halad, a beszélgetésre csupán egy 8–12 perces időablak áll rendelkezésre. De ez a

rövid idő olyan erős élményt ad, amely hosszú évekre meghatározhatja a diákok érdeklődését. Az ARISS sokak számára az első valódi találkozást jelenti a tudomány, a technika és az űrkutatás valóságával. Különleges híd ez a Föld és a Nemzetközi Űrállomás között – ritka alkalom arra, hogy egy iskolai közösség saját hangját küldje fel a világűrbe, majd onnan visszahallja a választ.

### A MEZŐBERÉNYI PROJEKT ELŐZMÉNYEI – MASAT-1-TŐL AZ ISS-IG

Mezőberény űrkutatási kötődése sokkal mélyebbre nyúlik, mint azt elsőre gondolnánk. A város szülötte és díszpolgára, Gschwindt András a Masat-1 projekt vezetője, az első magyar, oktatási célokra épített műhold szellemi atyja. Amikor 12 évvel ezelőtt el látogatott iskolánkba előadást tartani, megjegyezte, milyen különleges, hogy egy vidéki gimnáziumban ennyi, a csillagászat és űrkutatás iránt elkötelezett tanár dolgozik.

Ez az emlék aztán élénken megmaradt benne. Ennek volt köszönhető, hogy évekkel később – amikor elindult a HUNOR program és lehetőség nyílt arra, hogy Kapu Tibor magyar űrhajóssal egyes iskolák kapcsolatba léphessenek – Gschwindt András személyesen hívta fel a figyelmünket a részvétel lehetőségére. Négy intézménnyel együtt bennünket is kiválasztottak. Ez önmagában is hatalmas szakmai elismerés volt: egy kisvárosi iskola bekerült Magyarország űrkutatási vérkeringésébe.

A HUNOR-kapcsolatra való felkészülés valójában nem teljesen a nulláról indult. A kollégisták évek óta rendszeresen részt vesznek távcsöves és szabad szemes csillagászati megfigyeléseken, így már volt egy természetes, élményszerű kapcsolatuk az égbolttal, a műholdakkal és az ISS átvonulásaival. Erre a meglévő alapra építve kezdtünk bele nagy lelkesedéssel az iskolai rádiós és űrkutatási projektbe. A HUNOR program keretében kaptunk egy walkie-talkie készüléket és egy antennát, amelyekkel először csak kísérleteztünk, majd egyre magabiztosabban figyeltük az ISS rádiójeleit, más iskolák ARISS-kapcsolatait és az űrállomásról érkező, ún. SSTV-adásokat. Emellett rajzpályázatot hirdettünk az általános iskolásoknak, és minden lehetőséget megragadtunk,

hogy a diákok saját élményeiken keresztül kerüljenek közelebb az űrkutatás világához.

Ez a siker megerősített bennünket abban, hogy tovább kell lép-

nünk. 2024 októberében ismét Gschwindt András keresett meg, és arról tájékoztatott, hogy lehetőség nyílna egy még nagyobb vállalásra: mi lenne, ha iskolánk külön pályázná önálló ARISS-időablakra egy amerikai űrhajóssal.

A lehetőség inspiráló volt, talán úgy is mondhatnánk, hogy tizenkilencre húztunk lapot: a világ egyik legkomolyabb oktatási űrprogramjának résztvevői lehetünk – ráadásul egy teljesen egyedi, saját időintervallummal. A pályázatot még 2024 októberében benyújtottuk, és óriási örömünkre sikeresen bekerültünk az ARISS várólistájára a 2025-ös év 3–4. negyedévére. Akkor

a világ egyik legkomolyabb  
oktatási űrprogramjának  
résztvevői lehetünk

még távolinak tűnt, szinte hihetetlennek, és még a magyar űrhajós sem indult el ekkor.

A HUNOR program, Kapu Tibor kapcsolata, Gschwindt András támogatása, valamint a kollégák és a diákok lelkes munkája együtt teremtette meg azt az alapot, amelyből később megszülethetett 2025. november 7-én létrejött Magyarország első iskolai ARISS-kapcsolata a Nemzetközi Űrállomással.

Mindeközben a Kapu Tibor-kapcsolat többször is halasztást szenvedett – részben az űrrepülések bizonytalan ütemezése, részben olyan külső tényezők miatt, mint a Starliner program problémái. A lelkesedésünk azonban kitartott.

Végül 2025. június 25-én elindult a küldetés, és a magyar űrhajós az eddigi személyzetek közül leg-hosszabb karantén után megkezdhette útját a világűr felé. A kapcsolatra végül július 3-án került sor. Bár a tanév addigra lezárult, a diákok és tanárok összegyűltek, hogy részt vegyenek ebben a történelmi pillanatban. Négy magyar iskola egymás után tehette föl a kérdéseket, és valamennyi kérdésre válasz is érkezett Kapu Tibortól, magyar nyelven.

### A KAPCSOLAT BÜROKRATIKUS ÚTVESZTŐJE – MENTOROK, NAPTÁRAK ÉS SZABÁLYOK

Bár az ARISS-kapcsolat kívülről úgy tűnik, mintha egyetlen gombnyomással létrejönne, valójában rendkívül összetett és szigorúan szabályozott folyamat előzi meg. Amikor

felkerültünk a 2025-ös várólistára, júliusban felvette velünk a kapcsolatot kijelölt mentorkunk, a lengyel rádióamatőr és ARISS-szakértő, Armand Budzienowski (SP3QFE).<sup>1</sup> Ettől a pillanattól kezdve minden lépést vele kellett egyeztetnünk.

Első dolgunk az volt, hogy összehangoljuk az ARISS lehetséges időablakait az iskolai tanév rendjével. Mivel a világ több tucat iskolája vár a sorára, már a kezdetektől látszott, hogy a legkisebb csúszás is boríthatná a tervet. Hosszas levélváltások, időzónák közötti zsonglőrködés és intézményi egyeztetések után végül megkaptuk a hivatalos időpontot: 2025 novemberének első hete.

a 15 diák által megfogalmazott kérdéseket már hónapokkal előre le kellett adni

Ezzel azonban még semmi sem volt megoldva. A technikai követelmények, a kommunikációs protokollok és a kapcsolathoz szükséges adminisztráció olyan

mennyiségű feladatot jelentett, hogy a tanév megkezdésekor ismét összeült az iskolai „ARISS-csapat”. Felelevenítettük a korábbi tapasztalatokat, újra átnéztük a felszerelést, számba vettük az esetleges buktatókat.

Az egyik legmeglepőbb kihívás az volt, hogy a 15 diák által megfogalmazott kérdéseket már hónapokkal előre le kellett adni a nemzetközi ARISS-központba. Ezeket az űrügynökségek szakemberei – és maga Armand is – átnézték, és szükség esetén módosításra visszaküldték. A kérdések ugyanis szigorú tartalmi szabályokhoz kötöttek.

Volt olyan diák, aki UFO-észlelésről szeretett volna érdeklődni; volt, akit az érdekelt, imádkozik-e az űrhajós az űrben; mások a világűrben látott furcsa

<sup>1</sup> Az SP3QFE egy rádióamatőr hívójel, ahol az első két karakter az országot, a többi pedig az állomást jelöli. (Minden rádióamatőr rendelkezik ilyen egyedi azonosítóval.)

fényjelenségekre kérdeztek volna rá. Ezek a kérdések azonban – bármennyire is jóhiszeműek és őszinték voltak – nem mehetek át az ARISS szűrőjén. A szabály egyszerű: nincs politika, nincs vallás, nincs áltudomány, nincs spekuláció és nincs szenzációhajhászat. Csak olyan kérdések kerülhetnek be, amelyek tudományos, technikai, kutatási vagy személyes, de ártalmatlan témákat érintenek. Armand a levelezés során mindig udvariasan, de kíméletlen következetességgel jelezte, hogy melyik kérdésnek kell új formát találni.

Ez a folyamat sokszor több körös egyeztetést igényelt: újrafogalmaztuk, finomítottuk, és igyekeztünk úgy kérdezni, hogy az egyszerre legyen érdekes, tartalmas és protokollba illő. Ez a fajta tanulási helyzet – ahol egy nemzetközi űrügynökség szabályaihoz kellett alkalmazkodni – önmagában is komoly nevelési értéket jelentett, és nekünk, háttér munkásoknak is rendkívül tanulságos volt.

Végül összeállt az a 15 kérdés, amelyet a NASA is jóváhagyott, és amely a későbbi beszélgetésben el is hangzott.

A mentorral való egyeztetések után októberben új szereplők jelentek meg: az amerikai telebridge-állomás, a K6DUE csapata és az ARISS hivatalos moderátora, Séamus McCague (EI8BP). Ők ketten – Ken és Séamus – voltak azok, akik a világgúrral való kapcsolatot technika és kommunikáció tekintetében kézben tartották.

## A K6DUE – A NASA KAPUJA MEZŐBERÉNY FELÉ

A K6DUE nem akármilyen rádióállomás: A NASA Goddard Space Flight Center épületének tetején működik, és több évtizede szolgálja az ARISS programot. Aki velük beszél, az ténylegesen a NASA egyik háttér csapatával egyeztet. A mi esetünkben ez a kapcsolat Bob McCown (N3IYI) és az operátor, Ken McCaughey (N3FZX) vezetésével zajlott.

És már az első pillanatban kiderült: semmi sem egyszerű. Időzóna-problémák (EST–CET–UTC), technikai beállítások... A forgatókönyv összeállításához különös apropót szolgáltatott a minket éppen megelőző lengyel iskola ARISS-kapcsolata. Az ottani fordítás-tolmácsolás miatt két perc csúszás keletkezett, és emiatt nem jutott idő az összes diák kérdésére. Az ISS nem vár: ha bezárul az időablak, megszakad a kapcsolat, akárhol tart az iskola. Úgy éreztem, Armand ezért is követett feszült figyelemmel bennünket, nehogy hasonló hiba történjen újra. (A script összesen hét verziót élt meg, mire minden szereplő rábólintott.)

## A SZÜNET ELŐTTI „ENGEDÉLYVADÁSZAT” – AMIKOR ARMAND BEKEMÉNYÍTT

Az őszi szünet előtt egy héttel Armand újabb sürgős feladattal keresett meg: be kell gyűjteni minden kérdező diáktól a *Talent*

ez a tanulási helyzet – ahol egy nemzetközi űrügynökség szabályaihoz kellett alkalmazkodni – önmagában is komoly nevelési értéket jelentett

*Authorization and Release Form* nevű engedélyt. Ez az a dokumentum, amelyben a tanuló (kiskorú esetén a szülő) hozzájárul ahhoz, hogy az űrügynökségek – NASA, ESA, JAXA, CSA, Roszkosmosz – szabadon rögzíthessék és felhasználhassák a nevét, hangját és arcképét. Engedély nélkül senki nem léphet mikrofonhoz, még akkor sem, ha a kérdése szerepel a hivatalosan jóváhagyott listán.

A probléma ott kezdődött, hogy a kollégisták egy része nem adta le az aláírt nyilatkozatot a szünet előtti utolsó napon. Így a szünet alatt e-mailben kellett kiküldeni a megfelelő PDF-et, és vadászni a szülői aláírásokra. Ráadásul az egyik diák szülei nem vállalták az engedélyezést, így helyette gyorsan új kérézést kellett keresni. Megpróbáltam haladékat kérni Armandtól, de a válasza egyértelmű volt: „akinek nincs engedélye, az nem kérdezhet”. Kemény helyzet volt, de végül minden szükséges nyilatkozat időben beérkezett, és a csapat teljes létszámban felállhatott a nagy napra.

Az eredeti tervek szerint a kapcsolatot november 6-án, csütörtökön létesítettük volna, mégpedig Zena Cardmann részvételével – a NASA egyik legígéretesebb, fiatal űrhajósával, akire az Artemis-programban is számítanak. A végső egyeztetések során azonban váratlan váltás történt: Zenát átírányították más feladatra, és helyette Jonny Kim, a keleti parti, katonai háttérrel érkező amerikai orvos-űrhajós került kijelölésre, az időpontot pedig november 7-re módosították. Bár meglepett minket a csere, gyorsan alkalmazkodtunk – az űrkutatás világában az ilyen helyzetek mindennaposak. A diákok

pedig végül egy rendkívül tapasztalt és inspiráló űrhajóssal beszélgethettek.

## A NAGY AKADÁLY: AZ ŐSZI SZÜNET UTÁNI PRÓBANAP

Ahogy közeledett az időpont, újabb kihívás került az utunkba. Az ARISS rendszerében minden iskolának kötelező egy úgynevezett kapcsolati próbanapot tartania, amelyen a moderátor, a földi állomás és az iskola együtt ellenőrzik, hogy működik-e a kommunikáció. Ez az az – esetünkben az egyetlen – alkalom, amikor mindenki egyszerre próbálhatja ki a teljes rendszert, és ahol már egyetlen hiba is a teljes törléshez vezethet.

A mi próbanapunkat az őszi szünet utáni első hétfőre időzítették – nem a legszerencsésebb pillanatra.

A gyerekek még félig szüneti üzemmódban, az iskola éppen újraindult, mi pedig úgy éltük meg ezt a napot, mintha vizsgáznánk. Armand előre közölte:

„Ha nincs próba, nincs kapcsolat. Ennyi.”

Nem dramatizált, csak tényt közölt. Ő ragaszkodott volna a hagyományos, megbízható telefonos összeköttetéshez, mert ezt tekintette a legbiztonságosabbnak. Az amerikai csapat viszont már rugalmasabb volt: ők tudtak alkalmazkodni hozzánk: egy stabil Teams-vonal segítségével valósítottuk meg a kapcsolatot.

A nehézségek ellenére a diákok többsége megjelent, és a technikai csapat is időben összeállt. A próbán csatlakozott hozzánk az amerikai K6DUE földi állomás, és Séamus, az ARISS moderátora.

„Ha nincs próba,  
nincs kapcsolat. Ennyi.”

A próba lényegében arról szólt, hogy működik-e a rendszer: halljuk-e a moderátort, hall-e minket a földi állomás, jók-e a mikrofonok, megfelelő-e a hangminőség. Minden gördülékenyen ment. A diákok végigmondták a kérdéseiket, ha kellett, ismételték, elpróbálták a mozgást, a mikrofonhoz lépést, fölmérték a távolságot. Gyakorolták az „OVER” szó használatát, és még a végén elhangzó tapsot is elpróbáltuk.

Amikor Séamus azt mondta, hogy „rendben vagyunk”, óriási megkönnyebbülés volt mindenkinek. A próba sikerével biztossá vált, hogy technikailag készen állunk az éles ARISS-interjúra.

Ezzel megnyílt az út az éles ARISS-kapcsolathoz, de még volt egy fontos adminisztratív lépés: a *24-hours form* kitöltése és beküldése. Ez az a dokumentum, amely hivatalosan „élesíti” a kapcsolatot az ARISS rendszerében. A szabály egyszerű: ha a *24-hours form* nincs időben beküldve, a kapcsolatot automatikusan törlik a naptárból.

A jelentés tartalmazza a telekonferencia pontos idejét (UTC és CET), az elérhető felelősök nevét és szerepét, a technikai felelősöket, a híváshoz használt kapcsolati csatornákat és a hivatalos megerősítést, hogy minden technikailag működik. Ez gyakorlatilag az ARISS „zöld lámpája”: ettől kezdve az ISS időbeosztásában is rögzítve van, hogy a megadott napon és órában a mezőberényi iskola következik. A dokumentumot határ-időre elküldtük Armandnak és az ARISS központnak, ezzel a kapcsolat hivatalosan bekerült a nemzetközi ütemtervbe. A visszaszámlálás elkezdődött.

Az éles ARISS-kapcsolat előtti napon a 105-ös tanterem gyakorlatilag „irányítóközponttá” alakult. A terem berendezése, a technika összeállítása, a streamelés és a fordítás előkészítése legalább olyan fontos volt, mint maga a rádiós kapcsolat.

A dekoráció külön emelte az esemény színvonalát: a falon négy nagy, fekete-fehér űrhajósportré kapott helyet, amelyeket Pócs József kollégám és tanítványai készítettek. Ezek a portrék nemcsak látványos díszletet adtak, hanem méltó háttérrel is biztosítottak ahhoz, hogy a diákok egy élő űrállomás-kapcsolat szereplőivé váljanak. A vizuális környezet egyszerre volt ünnepélyes és motíváló.

A technikai előkészítést Finta Zsolt, az iskola rendszergazdája irányította, aki gondoskodott a stabil internetkapcsolatról, a számítógépes rendszerek működéséről, a mikrofonokról és a hangtechnikáról. Minden kábelnek, minden hangszintnek

pontos helye volt; a legkisebb hiba is veszélybe sodorhatta volna a kapcsolatot.

A moderátori és streamfeladatokat Almási Attila német és történelem szakos kollégám vállalta. Ő biztosította, hogy a Facebook-közvetítés zavartalan legyen, valamint ellátta a moderátor tolmácsolásának feladatát is.

A dokumentálást Petrovskziné Toldi Anikó, iskolánk angoltanáravégezte, aki videofelvétellel rögzítette az esemény teljes folyamatát. A felvételek a világhálón azóta is megtekinthetők.<sup>2</sup>

A konferálást, a sajtó jelenlétének koordinálását és az esemény hivatalos

elpróbálták a mozgást,  
a mikrofonhoz lépést,  
fölmérték a távolságot

<sup>2</sup> <https://youtu.be/8eemlgeZKJg>

megnyitását Hugyecz Hajnalka főigazgató asszony vállalta.

A tényleges kapcsolat előtt még volt egy utolsó, rövid technikai ellenőrzés a K6DUE állomással. Mezőberény és a Goddard Space Flight Center közötti vonal stabilan működött, ezért az összes kérdést még egyszer végigpróbáltuk: a diákok gyakorolták az „OVER” használatát, a mikrofonhoz lépést, a hangerőt és a tempót. Minden technikai elem rendben volt, nem volt visszhang, késés vagy torzítás, így a moderátor és az amerikai állomás is megerősítette, hogy indulásra készen állunk.

Ezután következett a főigazgató rövid köszöntője, majd az iskola rövid műsora. A teremben ünnepi, fegyelmezett hangulat volt. A sajtó munkatársai is megérkeztek. Pontosan 09:11-kor elérkezett az a pillanat, amikor a moderátor jelezte: az ISS jelköre megérkezett, kezdődhet a kapcsolat, hallják az ISS-t, és néhány másodperccel később megszólalt Séamus, az ARISS moderátora:

**“SCHOOL, GO AHEAD WITH THE FIRST QUESTION.”**

Ettől a pillanattól kezdve minden a forgatókönyv szerint zajlott. A diákok egymás után léptek a mikrofonhoz, tisztán, érthetően tettek fel a kérdéseiket, és Jonny Kim mindenre válaszolt. A kapcsolat stabil volt, a hangminőség jó, és a rendelkezésre álló 11 perc alatt az összes jóváhagyott kérdés elhangzott.

A teremben fegyelmezett csend volt, mindenki figyelt. A diákok pontosan követték az utasításokat, és az egész beszélgetés nyugodt, rendezett módon zajlott le. Az utolsó válasz után a moderátor jelezte a kapcsolat végét, és ezzel a történelmi beszélgetés lezárult. Felszabadult tapssal köszöntük meg a lehetőséget.<sup>3</sup>

Az ARISS által koordinált beszélgetés egy olyan különleges esemény részeseivé tette iskolánk tanulóit és tanárait, amely

a tudomány és az álmaink  
határai messzebb vannak,  
mint hinnénk

egyszerre jelenti a tudomány, a technológia és az emberi kíváncsiság ünnepe. Ez az esemény nemcsak technikai bravúr, hanem egyben szimbolikus pillanat is: a diákja-

ink hangja szó szerint eljut a csillagok közé. Az, hogy itt, Mezőberényben, egy evangélikus gimnázium falai között megvalósulhat egy ilyen kapcsolat, azt mutatja, hogy a hit, a tudás és a felfedezés vágya kéz a kézben járhatnak.

A beszélgetés pillanatai azt bizonyítják, hogy a tudomány és az álmaink határai messzebb vannak, mint hinnénk. Lehet, hogy csak néhány percig beszélgetünk az űrrel, de ezek a percek évekig inspirálhatnak bennünket arra, hogy kérdezzünk, kutassunk, és újabb csillagokat érjünk el – akár a földön, akár az égben.

Az ARISS-kapcsolat napja nemcsak egy 11 perces beszélgetés volt, hanem egy több mint egyéves közös munka, tanulás és kitarítás eredménye. A diákok, a pedagógusok, a technikai csapat és minden segítő bebizonyította, hogy egy kisvárosi iskola is képes nemzetközi szinten helytállni, és részt vehet

<sup>3</sup> A beszélgetés teljes szövege a beszámoló végén olvasható.

egy olyan programban, amelyhez a világyr jelenti a határt.

Ez a kapcsolat nemcsak Mezőberény történetének lett része, hanem a diákok személyes történetének is. És talán éppen ez a legfontosabb: hogy egy kisvárosi tanteremből is elérhetjük a csillagokat, ahogy Hügyecz Hajnalka főigazgató asszony köszöntőjében is mondta.

Míg Európában sok iskola még csak fontolgatja az ARISS-programba való

belépést, a statisztikák szerint több afrikai ország már rendszeresen megelőzi a kontinensünket az űrkeresési oktatás terén. Lengyelország és Szlovákia évente több kapcsolattal büszkélkedhet – most pedig végre Magyarország is felkerült a térképre. Reméljük, hogy ez a kapcsolat más magyar iskoláknak is lendületet ad: hajrá, Magyarország – irány az űr!

73!<sup>4</sup>

2025. november 17.

*És íme a teljes beszélgetés a Nemzetközi Űrállomáson tartózkodó Jonny Kim űrhajóssal 2025. november 7-én:*

1. Bianka (15): Do you know where Hungary is? OVER

Hi, Bianka, absolutely. Right in the heart of Europe, it's a beautiful country and actually you know, I've passed by your beautiful country about 4000 times since I've arrived.  
Over

2. Izabella (14): Do you know any famous Hungarian people or scientists? OVER

Hi, Izabella, yes I am familiar with the physicist Ed Teller. I also know John von Neumann [?], who is the first (...).<sup>5</sup> Over

3. Norina (14): Have you been on the ISS before, and if so, what's different for you this time? OVER

(...) No, actually it's my first time on the space station. I've been here up for about 7 months. Hopefully I get to be here again in the future, but it's an amazing experience so far. Over

4. Orsolya (14): What do you do in your free time on the ISS? OVER

You know, I am lucky to be up here with a lot of people, that I am friends with and (...) working with, so a lot of times we just hang out with each other, especially over dinner. There are 7 astronauts at the space station right now, also in my free time I have taken a lot of pictures outside the Cupola window, it is a great view of Earth. Over

5. Zsombor (15): How do you celebrate birthdays or special events on the ISS? OVER

<sup>4</sup> A cikk egy rádiós körökben bevett elköszönéssel ér véget, kicsit ezzel is bennfentessé téve az olvasót. A 73! jelentése: „Minden jót” – *A szerk.*

<sup>5</sup> A „(...)” azt jelöli, hogy ott a vétel hibája miatt nem lehetett rendesen érteni a mondottakat.

Hi, Zsombor, we would love to make cakes and we don't have an oven or the typical things you would have in a kitchen, so we have to be very creative about how to make these cakes, but it is a fun way to surprise friends when dates come up like birthdays, or when they reach special milestones, like for me I hit my 200 day milestone not too long ago, and my friends were able to surprise me with cake. Over

6. Éva (18): Did you bring any personal item that's important to you? OVER

Hi, Éva, yes, I did, I brought a lot of military insignia that I've received, that is important for me, also photos of my family and little stuffies that belong to my kids. Over

7. Imre (16): What was the funniest or strangest moment you had on the ISS? OVER

There are so many funny and strange moments on the ISS. I would say one is how easy it is to lose things, because of microgravity things just kind of float away, and what is funny is that for some reason it always seems to reappear around dinner time. And it just kind of floats back into Node One, and it is always a comic relief to find something you've lost. Over

8. Dominik (11): What amazing things have you seen when you looked out the window into space? OVER

I've seen so many things looking out to the stars, but actually the things that I think are more interesting are the things I see back on Earth. I have been up here during some amazing — well, amazing isn't the right word —, but some really impressive hurricanes and storms and also seeing beautiful auroras. Over

9. Zsombor (16): Which place on Earth do you like to look at the most from space? OVER

Oh, I don't know if I have a favourite. I mean I love when I am going over my hometown in California or over Houston where my family currently is, but Earth is so beautiful that every part of it is just so amazing to see any time of the day. Over

10. Noel (14): When did you first really feel that you are in space? OVER

Hi, Noel, that one is easy. The first time I saw my body being weightless and I could feel myself floating in my seat in the spacecraft. Over

11. Mercédesz (15): What does it feel like when it suddenly gets dark as the ISS enters Earth's shadow? OVER

Hi, Mercedes, it reminds me of just how not only beautiful our solar system is, but also how small it can be at times. We orbit the planet 16 times a day, so I get to see sixteen sunrises and sunsets. And so half the time I am looking out the window it is very very dark. Over

12. Ferenc (15): How does weightlessness affect the human body? How long does it take to get used to it? OVER

There's a lot of changes that happen to the human body, and a lot of them that we actively work against, something like muscle atrophy, bone density loss, but probably the most obvious one is fluid shift, so a lot of the fluid shifts within our body — that can make our faces look more puffier, and sometimes that can affect our eyesight. It takes about a few days until you get used to it. Over

13. Dávid (16): Do you meditate in space, and was it different than on Earth? OVER

I do. You know I like to have moments where I am just thoughtless, just kind of tending to my own thoughts and how I am feeling. How is it different on Earth? Well, we are weightless and we are floating, so I think that makes it just a little bit more comforting. Over

14. Roland (14): What was the most challenging problem on the ISS, and how did you deal with it? OVER

I think the most challenging missions have been when cargo missions have arrived or a bus [?] arrived, and also the spacewalk that we prepared for earlier. I helped prepare two of my crewmates to get ready for that and that was very busy. Over

15. Csenge (15): What research are you doing now on the ISS, and how can it help people on Earth? OVER

There's been a lot of research, we do everything from studying our own physiology to studying pharmaceuticals that attack cancer. One of the more interesting experiments I've been a part of is studying how we can make more pure crystals, crystal forms of medicine that can potentially be used to improve manufacturing methods back at home to create better and more potent medicine. Over

