



Monitorovanie odpadu v riekach

FLIGHT RESOURCE CENTER

Training 2000



This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

Obsah

- 1. STRUČNÝ OPIS**
- 2. CIEĽOVÁ SKUPINA**
- 3. OBLASŤ PREDMETU**
- 4. TYP**
- 5. POUŽITÝ DRON**
- 6. TRVANIE**
- 7. VZDELÁVACIE CIELE**
- 8. ROZVÍJANÉ KLÚČOVÉ KOMPETENCIE**
 - 1. Komunikácia a jazyky**
 - 2. Matematické, prírodovedné, technické a odborné zručnosti**
 - 3. Digitálne kompetencie**
 - 4. Osobné, sociálne a profesijné kompetencie**
 - 5. Bezpečnosť, kvalita a udržateľnosť**
 - 6. Občianska a kultúrna kompetencia**
 - 7. Tvorivosť, riešenie problémov a podnikavosť**
 - 8. Učenie sa prácou a integrácia na pracovisku**
- 9. Predchádzajúce vedomosti / predpoklady**
- 10. Osnova projektu**
 - Fáza 1 – Úvod (zapojenie a uvedenie do kontextu)**
 - Fáza 1: Zapojenie do environmentálneho kontextu**
 - Fáza 2 – Skúmanie (preskúmaj a porovnaj)**
 - Fáza 3 – Aplikácia (praktická činnosť)**
 - Fáza 4 – Reflexia a upevnenie (prezentuj a prepájaj)**
- 11. Kritériá hodnotenia**
- 12. Učebné materiály a zdroje**
- 13. Externé zdroje**
- 14. Referencie**

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

1. STRUČNÝ OPIS

Tento projekt pozýva žiakov preskúmať, ako môžu drony podporiť monitorovanie odpadu v riekach a plávajúcich naplavenín pozdĺž vodného toku. Vzdelávacie aktivity využívajú dron DJI Mini 4 Pro na pozorovanie vzorcov znečistenia z leteckej perspektívy vo vysokom rozlíšení a na získavanie údajov, ktoré je tradičnými prieskumami z brehu rieky alebo pobrežia často nemožné zozbierať.

Znečistenie životného prostredia, najmä odpad v morskom prostredí, výrazne ovplyvňuje biodiverzitu, kvalitu vody a ľudské zdravie. Rieky fungujú ako „dopravníkové pásy“, ktoré prenášajú odpad z vnútrozemia do oceánu. Tradičné monitorovanie týchto tokov odpadu zahŕňa náročný ručný odber vzoriek z člnov alebo nebezpečné pochôdzky. Technológia dronov ponúka bezpečnejší a komplexnejší spôsob kontroly týchto ohnisk znečistenia a umožňuje rýchlo kvantifikovať množstvo odpadu na veľkých plochách.

Žiaci si precvičujú plánovanie presných mapovacích misií a ovládanie dronu s cieľom získavať snímky vhodné na odborné a vedecké účely. Projekt podporuje hlbšiu reflexiu o úlohe digitálnych nástrojov pri starostlivosti o životné prostredie a v obehovom hospodárstve.

Žiaci uvažujú o tom, ako môžu drony pomáhať pri sledovaní zdrojov znečistenia bez narúšania riečnych ekosystémov a/alebo námorných činností. Pozornosť sa venuje pravidlám letectva, bezpečnosti a etickému nakladaniu s údajmi. Táto skúsenosť prepája digitálne inžinierstvo s environmentálnymi vedami a pomáha žiakom pochopiť, ako môžu systematické pozorovanie a analýza údajov podporiť účinné reakcie na globálne znečistenie plastmi.

2. CIEĽOVÁ SKUPINA

15

16

17

18

Nad 18 rokov

3. OBLASŤ PREDMETU

Poľnohospodárstvo

Reakcia na katastrofy

Stavebníctvo

Vodné hospodárstvo

Ochrana životného prostredia

Iné

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



**Co-funded by
the European Union**

4. TYP

Plán vyučovacej hodiny

Projekt

Aktivita

5. POUŽITÝ DRON

Vlastný dron

Komerčný dron (DJI)

6. TRVANIE

1 × 45-minútová vyučovacia hodina

1 × 60-minútová vyučovacia hodina

1 × 90-minútový blok

2 × 45-minútové vyučovacie hodiny

2 × 60-minútové vyučovacie hodiny

Dvojhodinový blok (2 × 60 minút); voliteľná domáca úloha založená na projektovom vyučovaní.

7. VZDELÁVACIE CIELE

01. Pochopiť dynamiku prenosu znečistenia z pevniny do mora a jeho vplyv na vodné ekosystémy.

02. Interpretovať letecké snímky a video vo vysokom rozlíšení s cieľom odhaliť, kategorizovať a kvantifikovať odpad a antropogénne naplaveniny.

03. Presne a zodpovedne ovládať dron pri zbere environmentálnych údajov v riečnych oblastiach.

04. Reflektovať úlohu digitálnych nástrojov pri ochrane životného prostredia a v obehovom hospodárstve.

8. ROZVÍJANÉ KLÚČOVÉ KOMPETENCIE

1. Komunikácia a jazyky

Kompetencia gramotnosti (porozumenie a tvorba písomných/ústnych textov)

Komunikácia v odbornom
kontexte

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

Viacjazyčná kompetencia

2. Matematické, prírodovedné, technické a odborné zručnosti

Matematická kompetencia

Prírodovedná, technologická a inžinierska kompetencia (STEM)

Numerická gramotnosť uplatňovaná pri pracovných úlohách

Interpretácia technických informácií (manuály, schémy a normy)

Odborné/technické zručnosti

Realizácia praktických úloh

3. Digitálne kompetencie

Digitálna kompetencia (všeobecná digitálna gramotnosť)

Používanie digitálnych nástrojov v pracovnom prostredí

4. Osobné, sociálne a profesijné kompetencie

Osobná, sociálna kompetencia a schopnosť učiť sa

Tímová práca a spolupráca

Samostatnosť a zodpovednosť

Pracovná etika a profesionálne správanie

Prispôsobivosť a flexibilita

Spolupráca s nadriadenými a kolegami

5. Bezpečnosť, kvalita a udržateľnosť

Uplatňovanie noriem bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP)

Postupy kvality a normy na pracovisku

Environmentálne povedomie a povedomie o udržateľnosti

6. Občianska a kultúrna kompetencia

Občianska kompetencia

Kultúrne povedomie a kompetencia vyjadrovania

7. Tvorivosť, riešenie problémov a podnikavosť

Riešenie problémov a kritické
myslenie

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



**Co-funded by
the European Union**

Podnikateľská kompetencia
Iniciatíva a tvorivosť
Rozhodovanie v reálnych pracovných situáciách

8. Učenie sa prácou a integrácia na pracovisku

Začlenenie do pracovných postupov
Dodržiavanie odborných pokynov a postupov
Používanie nástrojov, zariadení a technológií

Tento kontrolný zoznam spája kľúčové kompetencie EÚ pre celoživotné vzdelávanie so základnými kompetenciami očakávanými v európskom odbornom vzdelávaní a príprave (OVP).

9. **Predchádzajúce vedomosti / predpoklady**

Žiaci by mali vedieť pohodlne používať bežné digitálne zariadenia a dodržiavať základné bezpečnostné pokyny v triede aj vo vonkajšom prostredí. Hlavným cieľom tejto prípadovej štúdie je vybaviť žiakov technickými a analytickými zručnosťami potrebnými na monitorovanie odpadu v riekach a kvantifikáciu antropogénnych naplavenín, a tým hodnotiť mechanizmy prenosu znečistenia a ich vplyv na vodnú biodiverzitu a zdravie ekosystému. Projekt prebieha v malých skupinách. Ochota počúvať, zdieľať nápady a spolupracovať pomáha žiakom skúmať tému a premýšľať o možných vplyvoch na prírodné prostredie.

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



**Co-funded by
the European Union**

10. Osnova projektu

Fáza 1 – Úvod (zapojenie a uvedenie do kontextu)

Vyučovací hodina sa začína riadenou diskusiou o vplyve antropogénneho odpadu a o bezpečnosti riečného a morského prostredia. Žiaci skúmajú, ako rieky fungujú ako „dopravníkové pásy“, ktoré prenášajú plasty z vnútrozemských miest smerom k moru. Učiteľ vysvetlí, že tento proces je obzvlášť intenzívny počas extrémnych poveternostných udalostí a po nich, keď vysoká hladina vody „splavuje“ odpad z brehov a ulíc do riečného prúdu.

Monitorovacia aktivita sa zameriava na rieku Misa v regióne Marche, ktorá pramení pri obci Genga a má dĺžku 48 km. Rieka preteká viacerými obcami vrátane Arcevie a Ostry a následne ústi do Jadranského mora pri meste Senigallia. Miestni dobrovoľníci civilnej ochrany počas celého roka systematicky kontrolujú odpad na konkrétnych environmentálnych ohniskách, aby sledovali vzorce znečistenia a zaistili bezpečnosť riečnej oblasti.

Fáza 1: Zapojenie do environmentálneho kontextu

Vyučovací jednotka sa začína diskusiou o tom, ako antropogénny odpad ovplyvňuje bezpečnosť riečnych a morských biotopov. Žiaci skúmajú efekt „dopravníkového pásu“, pri ktorom rieky prenášajú plasty z mestských oblastí do mora. Tento proces sa zintenzívňuje pri vysokých vodných stavoch počas extrémnych poveternostných udalostí, keď voda splavuje odpad z ulíc do prúdu.

Táto aktivita sa zameriava na 48 km dlhú rieku Misa v regióne Marche, ktorá tečie z Gengy cez viaceré obce, napríklad Arceviu a Ostru, až k ústiu v Senigallii. Na zabezpečenie miestnej bezpečnosti a sledovanie znečistenia vykonávajú dobrovoľníci civilnej ochrany pravidelné kontroly odpadu na známych environmentálnych ohniskách.

Učitelia vedú brainstorming, ktorý pomáha žiakom rozpoznať rôzne kategórie odpadu a výzvy spojené s monitorovaním odpadu v dynamickom prostredí ovplyvňovanom vetrom, prílivom a odlivom a vodnými prúdmi:

- **Makroplasty (plávajúce):** Jednorazové obaly, nádoby a fľaše rozptýlené v koryte rieky.
- **„Hrádze z naplavenín“ a organický materiál:** Drevo a vegetácia, ktoré zachytávajú odpad a výrazne zvyšujú hydraulické riziká.
- **Odpad vytvorený človekom:** Predmety z domácností, lodných alebo priemyselných zdrojov ponechané na brehoch alebo premiestňované prúdom.

Účastníci skúmajú dôsledky pre ekosystémy a bezpečnosť ľudí a poukazujú na to, ako zodpovedné správanie občanov a miestne dobrovoľníctvo môžu podporiť čistenie riek.

Vzdelávacie video: <https://www.euronews.com/video/2023/10/03/cleaning-europes-rivers-meet-the-teams-looking-to-turn-the-plastic-tide>

Diskusia ďalej identifikuje kritické miesta akumulácie:

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

- **Fyzické prekážky:** Miesta, kde spadnuté stromy a odpad vytvárajú bariéry, čím sa zvyšuje povodňové riziko a tlak vody.
- **Zóny usadzovania:** Oblasti, ako sú retenčné nádrže alebo riečne zákruty, kde pomalé prúdenie spôsobuje klesanie ťažkého odpadu a poškodzovanie biotopov riečného dna.

Tento kontext umožňuje žiakom vnímať dron ako diagnostický nástroj na hodnotenie stavu životného prostredia.

Učiteľ potom vedie žiakov k zamysleniu nad dostupnosťou jednotlivých miest a pripravuje ich na ďalší krok.

Fáza 2 – Skúmanie (preskúmaj a porovnaj)

Žiaci pracujú v malých skupinách a skúmajú a porovnávajú vzorce hromadenia odpadu so zónami voľného prúdenia na vybranom úseku rieky Misa. Pomocou referenčných snímok pozorujú viditeľný odpad.

Žiaci hľadajú fyzické anomálie, napríklad neprirodzene jasné farby na pozadí tmavej vody, „plte“ z makroplastov alebo vrstvy plastov čiastočne zahrabané v sedimente v plytkých úsekoch. Osobitná pozornosť sa venuje miestam, kde sa riečny prúd spomaľuje alebo kde stavby vytvorené človekom, napríklad mosty, narúšajú prirodzené prúdenie a spôsobujú hromadenie odpadu. Žiaci sa učia, že dron DJI umožňuje získavať 4K video a fotografie vo vysokom rozlíšení z nadirálnej perspektívy (kolmo nadol), čím poskytuje „pohľad z vtáčej perspektívy“, ktorý zo zeme nemožno dosiahnuť.

Následne každá skupina skúma Google Maps (alebo satelitný pohľad) vybraných oblastí rieky Misa. Žiaci určia kľúčové prvky, na ktoré sa má ich monitorovacia misia zamerať.

Tieto prvky pomáhajú žiakom vytvoriť monitorovaciu stratégiu a rozhodnúť, ktoré oblasti si vyžadujú podrobnejšie pozorovanie dronom a prečo niektoré zóny zachytávajú viac odpadu. Po preskúmaní oblasti môžu žiaci použiť funkciu Waypoint v DJI Mini 4 Pro na nastavenie presnej a opakovateľnej letovej trasy.



Vybraná oblasť pri rieke Misa v Senigallii. Zdroj: Google Earth

Na základe mapy skupiny určia jednoduchú pozorovaciu trasu. Rozhodnú o smere pohybu a približnej výške pozorovania.



Rieka Misa v Senigallii – pozorovacie body na monitorovanie odpadu. Zdroj: Google Maps

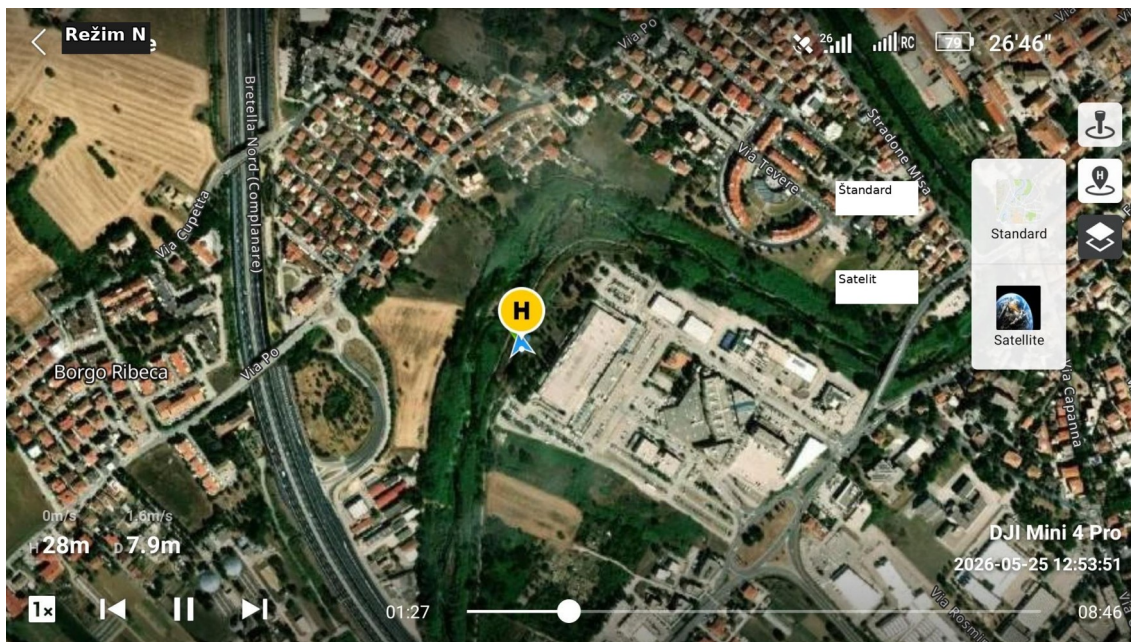
Žiaci tiež diskutujú o tom, aké typy snímok alebo videí by najlepšie podporili pozorovanie a následnú analýzu. Fáza sa končí reflexiou o zodpovednom

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

pozorovaní životného prostredia vrátane rešpektovania prírodných priestorov, ľudí a bezpečnostných pravidiel.



Snímka obrazovky zobrazujúca definovaný domovský bod (Home Point) a pozorovacie body pozdĺž rieky Misa na začatie misie. Zdroj: DJI 4 Mini Pro

Fáza 3 – Aplikácia (praktická činnosť)

Žiaci vykonajú naplánovanú pozorovaciu aktivitu na pozorovacích bodoch pozdĺž rieky. Let prebieha pod dohľadom učiteľa. Dron DJI sleduje trasu určenú v predchádzajúcej fáze.

Jeden žiak ovláda dron. Ostatní členovia skupiny sledujú živý prenos videa:

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union



Pozorovací bod 1 – Snímka zhotovená pozdĺž suchého koryta rieky počas leta (máj 2026).



Pozorovací bod 2 – Pozorovací bod 1 – Snímka zhotovená pozdĺž koryta rieky (máj 2026).

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



**Co-funded by
the European Union**



Odpad zaznamenaný v oblasti okolo pozorovacieho bodu 2 pozdĺž suchého koryta rieky (máj 2026).

Pozdĺž celej trasy sa zaznamenávajú fotografie a krátke videá. Fotografie vo vysokom rozlíšení a krátke 4K videá sa zhotovujú na celej trase s cieľom vytvoriť východiskový záznam aktuálneho stavu rieky.

Po lete skupiny preskúmajú zozbierané snímky a video. Pozorovania prediskutujú a podložia vizuálnymi dôkazmi.

Každá skupina usporiada materiál a pripraví krátke zhrnutie. Zhrnutie opisuje pozorované lokality, zaznamenané znaky znečistenia a dôvody, prečo sa v určitých častiach rieky koncentruje odpad. Dôraz sa kladie na environmentálnu interpretáciu a identifikáciu rizík – žiaci sa učia vnímať rieku nielen ako krajinný prvok, ale ako dynamický a meniaci sa systém, ktorý si vyžaduje neustálu kontrolu všetkými členmi miestnej komunity.

Fáza 4 – Reflexia a upevnenie (prezentuj a prepájaj)

Skupinová prezentácia

Žiaci vysvetlia pozorovaciu trasu, ktorú naplánovali pri ústí rieky, a predstavia vybrané fotografie alebo snímky z videa zhotovené dronom DJI Mini 4 Pro.

Tieto snímky slúžia ako dôkaz pri hodnotení sledovania odpadu smerujúceho do morského prostredia. Žiaci opíšu konkrétne ukazovatele, ktoré pozorovali, a vysvetlia, prečo dané lokality vyvolali obavy o bezpečnosť okolitého územia. Dôraz zostáva

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



**Co-funded by
the European Union**

na učení sa identifikovať ohniská akumulácie a kategorizovať odpad, ktorý znečisťuje riečny ekosystém.

Skupiny diskutujú aj o dynamike tímovej práce, vysvetlia, ako si rozdelili úlohy (napr. pilot, vizuálny pozorovateľ, zapisovateľ údajov), a zhodnotia, čo fungovalo dobre počas plánovania a realizácie letu. Táto fáza rozvíja odborné komunikačné zručnosti a vedie žiakov k usporiadaniu technických údajov do logického celku.

Diskusia v triede

Po prezentáciách učiteľ vedie diskusiu v triede. Žiaci porovnávajú pozorovania jednotlivých skupín a všímajú si podobnosti a rozdiely v stave rieky v rôznych zónach.

Medzi kľúčové body patria:

- Ako pohľad na rieku zhora odhaľuje „trasy“, po ktorých sa odpad presúva z mesta do mora.
- Diskusia o tom, čo dron nedokáže vidieť (napr. mikroplasty, ktoré klesli na riečne dno).
- Aké ďalšie informácie by mohli podporiť lepšie porozumenie, napríklad historické povodňové mapy alebo pozemné pôdne senzory.
- Ako môžu tieto mapy z dronu pomôcť mestu rozhodnúť, kde umiestniť zachytávače odpadu alebo zorganizovať čistenie pláže.
- Prečo je dôležité používať technológie opatrne a ohľaduplne v blízkosti obytných oblastí a prírodných biotopov.

Reflexná aktivita

Na záver projektu žiaci vypracujú krátku individuálnu reflexiu. Zamyslia sa nad tým, čo sa naučili a ako sa zmenil ich pohľad:

- Ktoré vizuálne vlastnosti (farba, tvar, pohyb) uľahčili rozpoznanie odpadu na pozadí prirodzeného riečného/pobrežného prostredia?
- Ako systematické plánovanie zlepšilo kvalitu zozbieraných údajov?
- Ako môže technológia dronov umožniť miestnym komunitám pôsobiť ako „strážcovia“ ochrany životného prostredia?

Kvíz

1. Prečo sa riečne systémy pri skúmaní znečistenia označujú ako „dopravníkové pásy“?

- a) Pretože poskytujú vodu na zavlažovanie v poľnohospodárstve.
- b) Pretože prenášajú odpad vytvorený človekom z vnútrozemia smerom k moru.
- c) Pretože pomáhajú regulovať teplotu pobrežných miest.
- d) Pretože sa využívajú na výrobu vodnej energie.

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



**Co-funded by
the European Union**

2. Aký je hlavný účel používania dronu DJI na monitorovanie odpadu v riekach?

- a) Merať chemickú toxicitu riečnej vody.
- b) Identifikovať a kvantifikovať „ohniská“ plávajúceho odpadu z leteckej perspektívy, ktorá je z brehu nedostupná.
- c) Plašiť zvieratá z riečnych brehov.
- d) Nahradiť potrebu fyzického odstraňovania odpadu.

3. Čo je „ohnisko znečistenia“ v kontexte odpadu v riekach?

- a) Oblasti, kde je riečna voda najčistejšia.
- b) Miesta, kde sa v dôsledku dynamiky prúdu hromadí odpad, napríklad pri mostoch, mólach alebo vo vnútorných častiach zákrut.
- c) Každá oblasť, kde je rieka širšia ako 50 metrov.
- d) Miesta, kde má vodný prúd najvyššiu rýchlosť.

4. Prečo je nadíralna perspektíva (pohľad kolmo nadol) užitočná pri monitorovaní odpadu?

- a) Vďaka nej pôsobí video dramatickejšie na sociálnych sieťach.
- b) Poskytuje jasný „pohľad z vtácej perspektívy“ na rozhranie rieky a mora a umožňuje presnú identifikáciu plávajúcich predmetov.
- c) Umožňuje dronu lietať v oveľa väčších výškach. d) Je to jediný uhol, ktorý umožňuje dronu zaznamenávať video v rozlíšení 4K.

5. Aký je hlavný cieľ prípravy pozorovacej trasy pred letovou misiou?

- a) Zabezpečiť dlhšiu výdrž batérie dronu.
- b) Zamerať sa na konkrétne zóny, kde sa odpad zvykne hromadiť, a tým zvýšiť efektívnosť a kvalitu údajov.
- c) Vyhnúť sa letu nad obývanými mestskými oblasťami.
- d) Zabezpečiť, aby sa pilot počas letu nemusel pohybovať.

6. Pravda alebo nepravda: Rieky zohrávajú významnú úlohu pri prenose antropogénneho odpadu (makroplastov) z vnútrozemských miest do morského ekosystému.

7. Pravda alebo nepravda: Znečistenie makroplastmi negatívne ovplyvňuje kvalitu vody, biodiverzitu a ľudské zdravie.

8. Pravda alebo nepravda:
Systematická dokumentácia

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



**Co-funded by
the European Union**

(fotografie/videá) ohniská znečistenia môže pomôcť miestnym orgánom plánovať účinnejšie čistenie pláží alebo umiestnenie zachytávačov odpadu.

9. Pravda alebo nepravda: Dron môže počas monitorovacej misie fyzicky zbierať a odstraňovať veľký plastový odpad z rieky.

10. Pravda alebo nepravda: Pri monitorovaní odpadu majú žiaci uprednostňovať bezpečnosť životného prostredia, pravidiel letectva a etické nakladanie s údajmi.

Kľúč správnych odpovedí:

- 1b,
- 2b
- 3b
- 4b
- 5b
- 6 Pravda,
- 7. Pravda,
- 8. Pravda,
- 9. Nepravda,
- 10. Pravda

11. **Kritériá hodnotenia**

Vzdelávacie výsledky žiakov sa hodnotia podľa nasledujúcich kritérií:

- 1 – Žiak preukazuje jasné pochopenie toho, ako sa odpad prenáša riečnymi systémami, a vysvetlí jeho možný vplyv na prirodzené riečne a morské ekosystémy aj ľudskú infraštruktúru.
- 2 – Žiak presne identifikuje relevantné ohniská akumulácie znečistenia na leteckých snímkach alebo v živom videu. Vysvetlenia úspešne prepájajú tieto vizuálne pozorovania s fyzickým stavom a čistotou rieky.
- 3 – Žiak sa aktívne podieľa na určovaní strategickej pozorovacej trasy. Svoje rozhodnutia dokáže odôvodniť na základe prílivových vzorcov, prúdenia a bezpečnostných či prístupových obmedzení.
- 4 – Žiak efektívne pracuje v skupine, zdieľa technické nápady, počúva spolužiakov a dôsledne rešpektuje pridelené úlohy (pilot, pozorovateľ, zapisovateľ údajov), aby bola zabezpečená bezpečnosť letu a kvalita údajov.
- 5 – Žiak prezentuje nápady a zistenia jasným a štruktúrovaným spôsobom. Na podporu vysvetlení používa vizuálny materiál. Jeho argumentácia je zrozumiteľná a prepojená s dôkazmi.
- 6 – Žiak reflektuje, čo sa naučil o environmentálnom pozorovaní, a rozpoznáva hodnotu aj obmedzenia vizuálnych údajov pri skúmaní spôsobov monitorovania a sledovania znečistenia odpadom v riečnych a morských ekosystémoch.

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



**Co-funded by
the European Union**

12. Učebné materiály a zdroje

Zdroj	Odkaz
1. Komerčný dron DJI Mini 4 Pro	https://docs.google.com/document/d/1WKZLmW6b800Wqem2UvJzkMqQ1JuvwxX/edit

Použitý FLIGHT Kit (komponenty vlastného dronu):

BME680 – teplota, vlhkosť, tlak, VOC

Laserový senzor PM2,5 – pevné častice

Plynový senzor MQ7 – detekcia CO

GUVA-S12SD – intenzita UV žiarenia

13. Externé zdroje

Zdroj	Odkaz
MOLD – systém čistenia riek	https://www.the-arch.eu/en/solutions/mold-s-r-l-the-river-cleaning-system/
Vplyv znečistenia plastmi na morskú biodiverzitu v Taliansku	https://iris.cnr.it/retrieve/9d3376f9-9a2d-4ba8-b57d-355fb135bd5d/Bottari%20et%20al.%202024%20water.pdf
Plastový odpad v Jadranskej panve	https://www.greenpeace.org/static/planet4-italy-stateless/2021/06/98c3eab4-report-plastic-litter-in-the-adriatic-basin-2021.pdf

14. Referencie

Zdroj	Odkaz
Environmentálne riziko – Dipartimento di Protezione civile	https://rischi.protezionecivile.gov.it/en/environmental-0/

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



**Co-funded by
the European Union**