



Hodnotenie kvality životného prostredia v okolí školy a internátu
FLIGHT RESOURCE CENTER

Stredná priemyselná škola stavebná - Építőipari Szakközépiskola,
Konkolyho 8, Hurbanovo



Ing. Tímea Bódová

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

Obsah

1. STRUČNÝ OPIS

(DO 3000 ZNAKOV)

2. CIEĽOVÁ SKUPINA

3. OBLASŤ

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. Občianske a kultúrne kompetencie
7. Tvorivosť, riešenie problémov a podnikavosť
8. Pracovné učenie a integrácia do pracovného prostredia

9. Predchádzajúce vedomosti / Vstupné predpoklady

10. Osnova vyučovacej hodiny / projektu

Fáza 1 – Úvod (Zaujať a zasadiť do kontextu)

Fáza 2 – Skúmanie (Analyzovať a porovnávať)

Fáza 3 – Aplikácia (Praktické precvičovanie)

Fáza 4 – Reflexia a upevnenie poznatkov (Prezentovať a prepájať súvislosti)

11. Kritériá hodnotenia

12. Vzdelávacie materiály

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

Hodnotenie kvality životného prostredia v okolí školy a internátu je dôležité pre ochranu zdravia žiakov, ich pohodu a podmienky na učenie. Hodnotenie zohľadňuje viaceré faktory, ktoré priamo ovplyvňujú každodenný život.

Jednou z hlavných oblastí je kvalita ovzdušia. Pozorovania v okolí školy môžu poukázať na úroveň znečistenia ovzdušia súvisiaceho s dopravou a na zastúpenie zelených plôch. Stromy a kry pomáhajú zlepšovať čistotu ovzdušia, znižovať prašnosť a prispievajú k priaznivejším podmienkam.

Ďalším dôležitým faktorom je hlukové znečistenie. Hluk z blízkych ciest, parkovísk alebo priemyselných prevádzok môže narúšať vyučovanie a odpočinok žiakov ubytovaných v internáte. Meranie hladiny hluku pomáha určiť, do akej miery je prostredie vhodné na učenie a oddych.

Súčasťou hodnotenia je aj stav pôdy a celková čistota. Spôsob nakladania s odpadom, dostupnosť triedeného zberu a celková upravenosť okolia odrážajú úroveň environmentálneho povedomia.

Čisté prostredie podporuje pohodu žiakov a posilňuje pocit zodpovednosti.

Osobitnú pozornosť si zaslúži stav zelených plôch. Parky, školské dvory a športoviská majú nielen estetickú hodnotu, ale poskytujú aj priestor na aktívny oddych a duševnú regeneráciu.

Meranie kvality životného prostredia v okolí školy a internátu celkovo pomáha identifikovať silné stránky aj oblasti, ktoré je potrebné zlepšiť. Výsledky podporujú vytváranie zdravšieho, príjemnejšieho a environmentálne uvedomelejšieho školského prostredia.

2. CIEĽOVÁ SKUPINA

- ☐ 15
- ☐ 16
- ☒ 17
- ☐ 18
- ☐ Nad 18 rokov

3. OBLASŤ

- ☐ Poľnohospodárstvo
- ☐ Reakcia na katastrofy
- ☐ Stavebníctvo
- ☐ Vodné hospodárstvo
- ☒ Ochrana životného prostredia
- ☐ Iné

4. TYP

- ☐ Plán vyučovacej hodiny
- ☒ Projekt
- ☐ Aktivita

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**

5. POUŽITÝ DRON

- Vlastný dron
- Komerčný dron (DJI)

6. TRVANIE

- 1 × 45-minútová vyučovací hodina – Portugalsko
- 1 × 60-minútová vyučovací hodina
- 1 × 90-minútový blok
- 2 × 45-minútové vyučovacie hodiny
- 2 × 60-minútové vyučovacie hodiny
- Dvojhodinový blok (2 × 60 minút) s voliteľnou projektovo orientovanou domácou úlohou

7. VZDELÁVACIE CIELE

O1: Žiaci budú schopní identifikovať hlavné zložky kvality životného prostredia v okolí školy (ovzdušie, hluk, zelené plochy, čistota). Pochopia, ako kvalita životného prostredia ovplyvňuje zdravie, učenie a oddych.

O2: Žiaci budú schopní uplatňovať jednoduché metódy pozorovania a merania (napr. meranie hladiny hluku, pozorovanie čistoty ovzdušia). Budú schopní interpretovať zozbierané údaje a vyvodiť základné závery.

O3: Žiaci rozpoznajú úlohu zelených plôch a dobre udržiavaného prostredia pri podpore udržateľného spôsobu života.

O4: Žiaci si posilnia environmentálne povedomie a budú schopní navrhnúť praktické opatrenia na zlepšenie kvality životného prostredia.

8. ROZVÍJANÉ KLÚČOVÉ KOMPETENCIE

1. Komunikácia a jazyky

- Kompetencia v oblasti gramotnosti (porozumenie a tvorba písaných a ústnych textov)
- Komunikácia v odbornom a pracovnom prostredí
- Viacjazyčná kompetencia

2. Matematické, prírodovedné, technické a odborné zručnosti

- Matematická kompetencia
- Prírodovedná, technologická a inžinierska kompetencia (STEM)
- Aplikácia matematických zručností pri riešení pracovných úloh
- Interpretácia technických informácií (návody, diagramy, normy)
- Odborné a technické zručnosti
- Vykonávanie praktických úloh

3. Digitálne kompetencie

- Digitálna kompetencia (všeobecná digitálna gramotnosť)

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**

- Používanie digitálnych nástrojov v pracovnom prostredí

4. Osobné, sociálne a profesijné kompetencie

- Osobná, sociálna a kompetencia učiť sa učiť
- 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 predpisov bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP)
- Dodržiavanie postupov zabezpečenia kvality a pracovných noriem
- Environmentálne povedomie a udržateľnosť

6. Občianske a kultúrne kompetencie

- Občianska kompetencia
- Kultúrne povedomie a schopnosť kultúrneho vyjadrovania

7. Tvorivosť, riešenie problémov a podnikavosť

- Riešenie problémov a kritické myslenie
- Podnikateľská kompetencia
- Iniciatíva a tvorivosť
- Rozhodovanie v reálnych pracovných situáciách

8. Pracovné učenie a integrácia do pracovného prostredia

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

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

9. Predchádzajúce vedomosti / Vstupné predpoklady

Na meranie kvality životného prostredia by žiaci mali mať základné vedomosti z prírodných vied a geografie. Je dôležité, aby rozumeli pojmom životné prostredie a ochrana životného prostredia a vedeli, čo znamená hodnotenie environmentálnych podmienok a prečo je dôležité pre vzťah človeka a prírody.

Žiaci potrebujú základné vedomosti o znečistení ovzdušia, napríklad o účinkoch prachu, výfukových plynov a ďalších znečisťujúcich látok. Mali by tiež rozumieť tomu, čo je hluk, rozpoznávať bežné zdroje hlukového znečistenia a uvedomovať si jeho možné vplyvy na zdravie a učenie.

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**

Ďalším nevyhnutným predpokladom je dodržiavanie pravidiel bezpečnej práce, najmä pri meraniach vo vonkajšom prostredí (pravidlá cestnej premávky, vzájomná ohľaduplnosť). Žiaci by mali mať aj základné zručnosti tímovej práce vrátane spolupráce a rozdelenia úloh.

Okrem toho žiaci potrebujú základné digitálne kompetencie, najmä na používanie dronov a súvisiaceho softvéru. Mali by ovládať základy bezpečnej prevádzky dronu vrátane plánovania letovej trasy, ovládania dronu a zaznamenávania obrazového materiálu. Výhodou sú základné vedomosti z fotografie a videozáznamu, ako aj základná schopnosť interpretovať údaje zo senzorov.

Počas projektu by mali žiaci vedieť pracovať v tímoch, spolupracovať so spolužiakmi, dodržiavať odborné pokyny a bezpečnostné pravidlá. Predchádzajúce skúsenosti so skupinovú prácou, riešením problémov a vykonávaním praktických úloh sú výhodou. Žiaci by mali poznať aj základné metódy zberu údajov a zapisovania poznámok a vedieť vytvárať jednoduché tabuľky. Tieto vstupné vedomosti celkovo zabezpečujú, že žiaci dokážu vykonávať merania kvality životného prostredia zodpovedne, presne a spôsobom, ktorý poskytuje zmysluplné výsledky, pričom chápu ich význam pre každodenný život.

10. Osnova vyučovacej hodiny / projektu

Fáza 1 – Úvod (Zaujať a zasadiť do kontextu)

Opis:

Na začiatku vyučovacej hodiny učiteľ otvorí krátku diskusiu so žiakmi o tom, ako sa cítia v prostredí okolo školy a internátu. Prostredníctvom usmerňujúcich otázok upriami pozornosť na faktory, ktoré podľa žiakov ovplyvňujú pohodu a efektívnosť učenia (napr. hluk, kvalita ovzdušia, čistota a zelené plochy).

Následne učiteľ prostredníctvom prezentácie predstaví tému a ciele vyučovacej hodiny: oboznámiť sa s pojmom kvalita životného prostredia a naučiť sa, ako možno stav okolia školy pozorovať a merať jednoduchými metódami. Učiteľ stručne vysvetlí, že tieto merania nie sú iba vzdelávacími aktivitami, ale môžu prispieť aj k vytváraniu zdravšieho a príjemnejšieho školského prostredia.

Na konci úvodu sú žiaci oboznámení so štruktúrou vyučovacej hodiny, úlohami a pravidlami meracích aktivít, aby mohli začať praktickú prácu pripravení a motivovaní. Získajú prehľad o používaní dronu, bezpečnostných požiadavkách, plánovaní letovej trasy a spôsobe zaznamenávania a ukladania získaného obrazového materiálu. Žiaci sa aktívne zapájajú do diskusie, kladú otázky a pripravujú sa na praktický terénny prieskum.

Video:

- <https://youtu.be/e6rglsLy1Ys?si=hMrbnYVSdVUW1bsM>

Fotografia/diagram:

Budovy školy a internátu a ich okolie:

Budova školy

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**



Budova internátu



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**



Usmerňujúce otázky / Diskusia v triede:

- Čo vám ako prvé napadne, keď počujete pojem „**kvalita životného prostredia**“?
- Prečo si myslíte, že je dôležité, aby bolo školské prostredie **čisté a dobre usporiadané**?
- Všimli ste si situácie, keď je **kvalita ovzdušia** v okolí školy **lepšia alebo horšia**?
- Akú úlohu zohrávajú **stromy a zelené plochy** v školskom prostredí?
- Čo nám môže **čistota alebo znečistenie** daného miesta povedať o jeho stave?
- Prečo si myslíte, že sa oplatí **merať** environmentálne podmienky, nielen ich pozorovať?
- Aké **jednoduché nástroje alebo metódy** môžeme použiť na hodnotenie kvality životného prostredia?
- Myslíte si, že žiaci môžu ovplyvniť zlepšovanie školského prostredia? Ako?
- Ak by ste mohli rozhodnúť, čo by ste v školskom prostredí **zmenili ako prvé** a prečo?
- Akým spôsobom podľa vás **drony** uľahčujú hodnotenie kvality životného prostredia?

Fáza 2 – Skúmanie (Analyzovať a porovnávať)

Opis:

Počas fázy skúmania sa žiaci prostredníctvom aktívneho zážitkového učenia oboznamujú s environmentálnymi podmienkami v okolí školy a internátu. V tejto fáze pracujú samostatne aj v skupinách a vykonávajú pozorovania a jednoduché merania.

Najprv prejdú okolie školy a internátu a pozorujú hlavné environmentálne charakteristiky, ako sú čistota ovzdušia, zdroje hluku, stav zelených plôch a celková čistota okolia. Zameriavajú sa aj na identifikáciu možných zdrojov znečistenia. Ak sú dostupné, preskúmajú relevantnú odbornú literatúru, videá a výsledky predchádzajúcich meraní.

Cieľom je, aby žiaci dokázali:

- identifikovať environmentálne charakteristiky vrátane čistoty ovzdušia,

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

- pochopiť, ako doprava ovplyvňuje životné prostredie,
- porovnať hodnoty namerané pri škole a pri internáte,
- všímať si aj malé príznaky, ktoré môžu poukazovať na poškodenie alebo zhoršovanie životného prostredia.

V rámci fázy skúmania žiaci porovnávajú výsledky namerané na rôznych miestach a formulujú prvé dojmy a otázky. Diskutujú o tom, kde sa kvalita životného prostredia javí ako lepšia alebo horšia, a uvažujú o faktoroch, ktoré by mohli tieto rozdiely vysvetľovať.

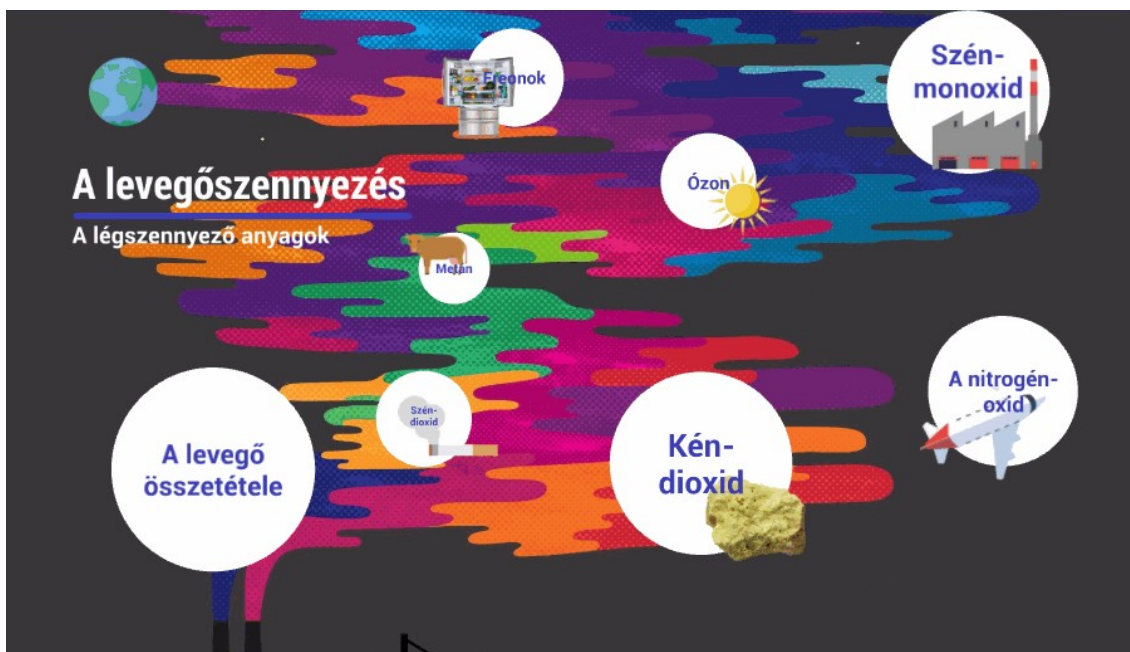
V tejto fáze nie je cieľom formulovať konečné závery, ale podporiť samostatné získavanie skúseností, podnietiť zvedavosť a rozpoznávanie problémov, čím sa vytvorí základ pre neskoršiu analýzu a hodnotenie. Prostredníctvom skupinovej práce si žiaci rozvíjajú komunikačné zručnosti, spoluprácu a schopnosť riešiť problémy.



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



Usmerňujúce otázky / Diskusia v triede:

- Ktoré časti skúmaných oblastí sa zdajú byť najviac znečistené?
- Ako môžeme na základe meraní a relevantnej odbornej literatúry identifikovať problémové oblasti?
- Aké rozdiely možno pozorovať medzi jednotlivými lokalitami (škola a internát)?
- Ako sa môže skupina pripraviť na samotné hodnotenie pomocou dronu?
- Ktoré aspekty je potrebné zohľadniť pri dokumentovaní?

Skupinová aktivita:

- V skupinách vyberte jednu meraciu oblasť, podrobne ju pozorujte, zdokumentujte pomocou diagramov a/alebo fotografií a následne porovnajte výsledky s ostatnými skupinami.

Fáza 3 – Aplikácia (Praktické precvičovanie)

Praktická aktivita:

V tejto fáze žiaci používajú dron na reálny terénny prieskum v okolí budov a medzi nimi. Cieľom je doplniť teoretické poznatky a pozorovania získané v predchádzajúcej fáze o praktické skúsenosti.

Kroky aktivity

1) Príprava a bezpečnosť

- Žiaci skontrolujú technický stav dronu vrátane batérie, senzorov a kamery.
- Určia letovú trasu s ohľadom na bezpečnostné požiadavky a vplyv smeru vetra.
- Dohodnú si rozdelenie úloh v skupine: kto bude pilotovať dron, kto bude zapisovať poznámky a kto bude zhotovovať fotografie a dokumentáciu.

2) Terénny prieskum pomocou dronu

- Žiaci s dronom preletia naplánovanú trasu, dodržiavajú vopred určenú dráhu a pozorujú okolitú vegetáciu a prostredie.

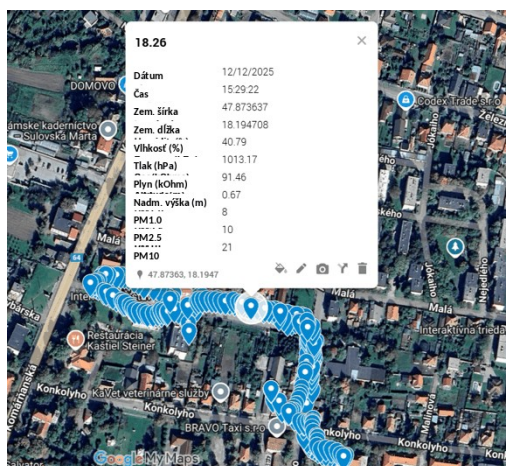
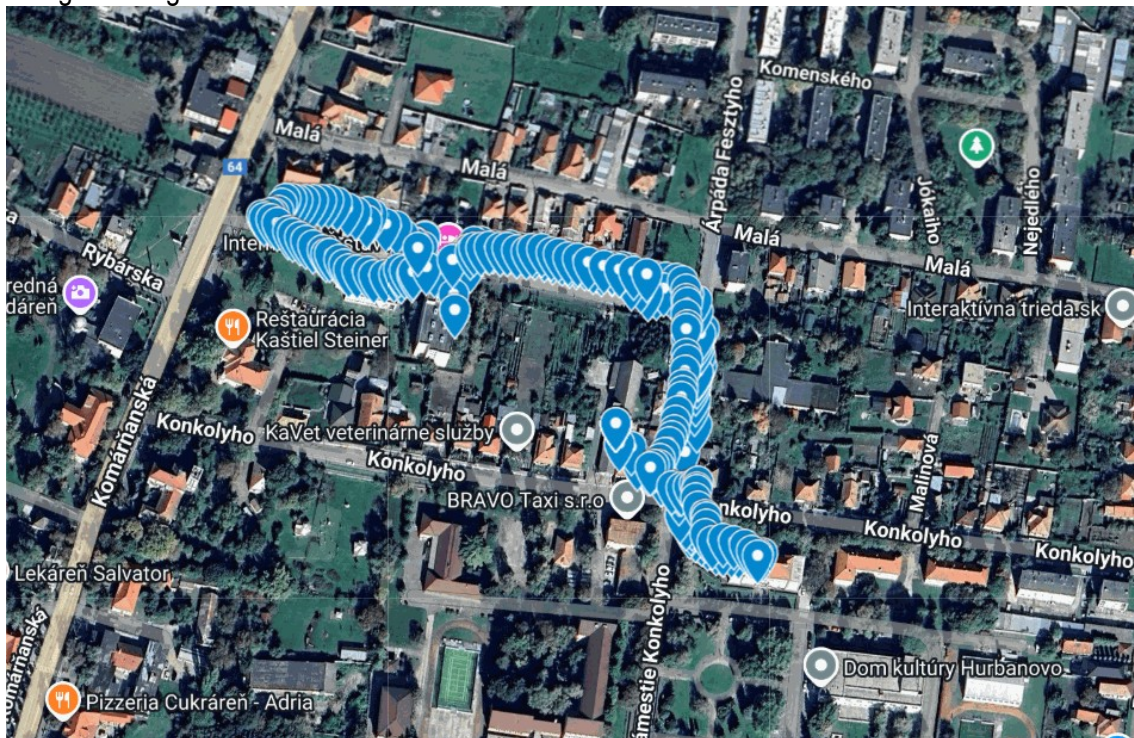
This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

- Pomocou senzorov zbierajú namerané údaje, ktoré sa neskôr vyhodnotia a analyzujú v počítači.
- 3) Kontrola a analýza údajov v teréne**
- Žiaci priebežne kontrolujú získané zábery a porovnávajú ich s predpokladanými problémovými oblasťami identifikovanými skôr.
 - Pomocou digitálnych nástrojov vykonajú úvodnú analýzu výsledkov meraní.
- 4) Zhrnutie a príprava na ďalšiu fázu**
- Skupiny zhrnú identifikované problémy a usporiadajú zozbieraný materiál.
 - Prediskutujú hlavné zistenia, možné riziká a navrhované zlepšujúce alebo preventívne opatrenia.

Fotografia/diagram:

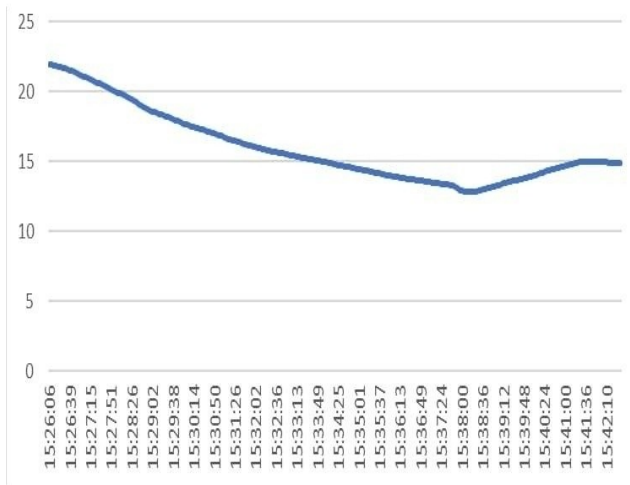


This project has been funded with support from the European Commission. This communication is the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use that may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

Teplota (C)



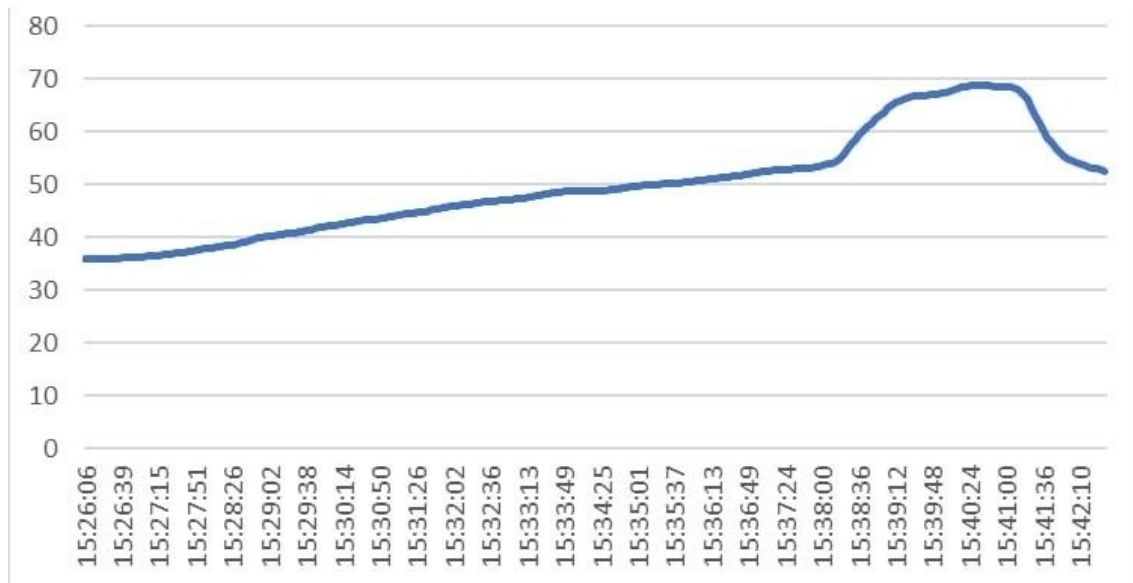
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Dátum	Čas	Zemepisná šířka	Zemepisná délka	Teplota(C)	Vlhkost(%)	Tlak(hPa)	Plyn(kOhm)	Výška(m)	PM1.0	PM2.5	PM10				
2	12/12/2025	15:26:06	47.872225	18.196042	21.92	35.97	1013.19	42.53	0.42	6	7	13				
3	12/12/2025	15:26:07	47.872226	18.196011	21.89	35.99	1013.2	44.19	0.5	6	6	12				
4	12/12/2025	15:26:11	47.872243	18.195951	21.85	36	1013.19	45.74	0.5	8	8	15				
5	12/12/2025	15:26:15	47.87224	18.195875	21.81	35.96	1013.19	47.13	0.5	6	8	14				
6	12/12/2025	15:26:19	47.872244	18.195818	21.76	35.91	1013.18	48.84	0.5	6	8	13				
7	12/12/2025	15:26:23	47.872247	18.195759	21.72	35.92	1013.17	50.1	0.58	7	9	18				
8	12/12/2025	15:26:27	47.872254	18.195706	21.67	35.92	1013.17	51.59	0.67	9	11	22				
9	12/12/2025	15:26:31	47.872275	18.195652	21.61	35.93	1013.16	53.07	0.67	10	11	16				
10	12/12/2025	15:26:35	47.872299	18.195605	21.56	35.97	1013.17	54.56	0.67	10	11	16				
11	12/12/2025	15:26:39	47.87232	18.195559	21.5	36.04	1013.17	55.69	0.58	11	11	21				
12	12/12/2025	15:26:43	47.872342	18.195521	21.43	36.08	1013.19	57.17	0.5	10	11	22				
13	12/12/2025	15:26:47	47.872334	18.195524	21.36	36.1	1013.19	58.62	0.33	11	11	21				
14	12/12/2025	15:26:51	47.872353	18.195532	21.29	36.15	1013.2	59.8	0.42	9	11	19				
15	12/12/2025	15:26:55	47.872375	18.195535	21.22	36.19	1013.2	61.29	0.33	10	11	20				
16	12/12/2025	15:26:59	47.872377	18.195492	21.14	36.23	1013.2	62.16	0.42	9	11	21				
17	12/12/2025	15:27:03	47.872413	18.195455	21.07	36.33	1013.2	63.68	0.42	11	11	19				
18	12/12/2025	15:27:07	47.872494	18.195445	21	36.4	1013.19	64.56	0.58	9	11	20				
19	12/12/2025	15:27:11	47.872543	18.19544	20.93	36.48	1013.16	65.53	0.75	12	12	22				
20	12/12/2025	15:27:15	47.872582	18.195431	20.86	36.55	1013.15	66.95	0.75	10	12	23				
21	12/12/2025	15:27:19	47.872617	18.195449	20.78	36.61	1013.16	68.04	0.67	10	11	21				
22	12/12/2025	15:27:23	47.872655	18.195464	20.7	36.76	1013.15	69.34	0.75	9	11	19				
23	12/12/2025	15:27:27	47.872717	18.195484	20.62	36.83	1013.16	70.27	0.75	10	12	18				
24	12/12/2025	15:27:31	47.872845	18.195572	20.55	36.93	1013.15	71.29	0.83	11	12	19				
25	12/12/2025	15:27:35	47.872927	18.195557	20.47	36.99	1013.14	72.28	0.83	10	12	22				
26	12/12/2025	15:27:39	47.872973	18.195565	20.37	37.07	1013.14	73.49	0.83	10	12	22				
27	12/12/2025	15:27:43	47.873025	18.195562	20.27	37.22	1013.14	74.14	0.83	10	12	23				
28	12/12/2025	15:27:47	47.873058	18.195574	20.19	37.37	1013.14	75.21	0.83	7	11	23				
29	12/12/2025	15:27:51	47.873095	18.195576	20.11	37.5	1013.14	76.11	0.83	9	11	21				
30	12/12/2025	15:27:53	47.873101	18.195581	20.03	37.64	1013.15	76.95	0.83	10	11	22				
31	12/12/2025	15:27:57	47.873131	18.195608	19.96	37.75	1013.15	77.38	0.83	10	11	23				
32	12/12/2025	15:28:01	47.873176	18.195598	19.9	37.85	1013.15	77.81	0.83	10	11	21				
33	12/12/2025	15:28:05	47.873216	18.195593	19.83	37.99	1013.15	78.62	0.75	9	9	19				
34	12/12/2025	15:28:09	47.873253	18.195559	19.76	38.11	1013.17	79.44	0.75	7	8	18				
35	12/12/2025	15:28:13	47.873284	18.19556	19.69	38.23	1013.16	80.13	0.67	7	8	16				
36	12/12/2025	15:28:17	47.87331	18.195623	19.61	38.33	1013.16	81.06	0.75	6	8	15				
37	12/12/2025	15:28:22	47.873397	18.195578	19.5	38.47	1013.15	82.42	0.83	6	8	18				
38	12/12/2025	15:28:26	47.873444	18.195571	19.41	38.59	1013.15	83.16	0.92	7	9	17				

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.

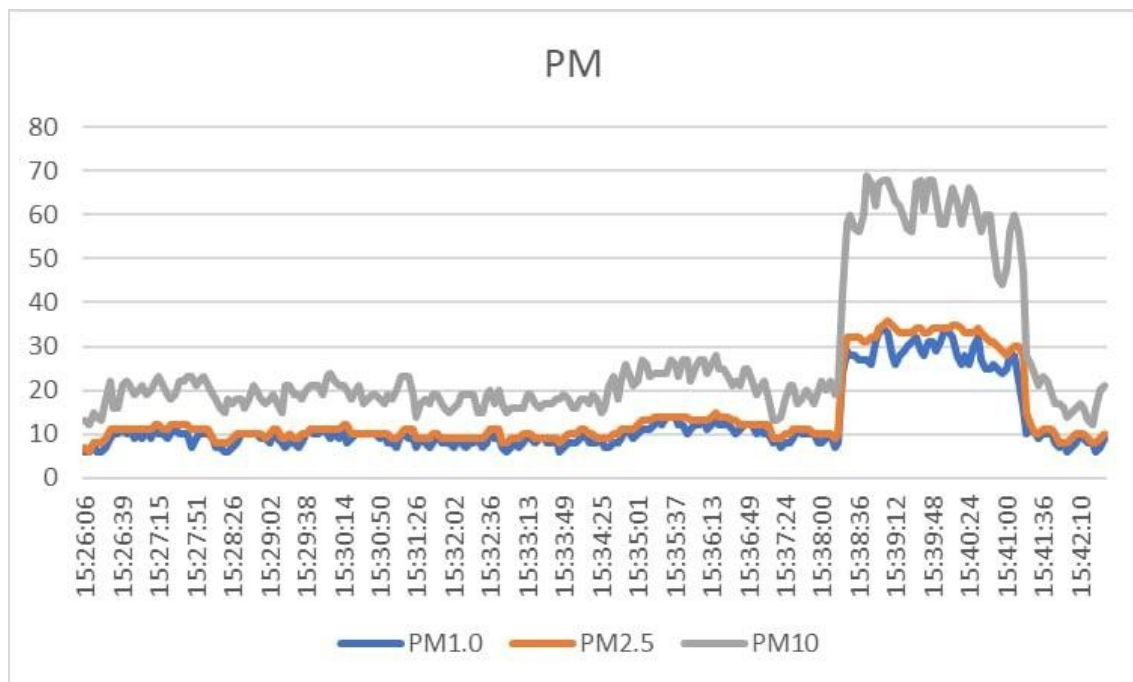


Co-funded by
the European Union

Vlhkost (%)



PM



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

Fáza 4 – Reflexia a upevnenie poznatkov (Prezentovať a prepájať súvislosti)

Skupinové prezentácie

Žiaci v malých skupinách prezentujú výsledky svojich pozorovaní a analýz. Cieľom prezentácií je pomôcť im prepájať teoretické poznatky s hodnotami nameranými pomocou dronu a reflektovať pozorované environmentálne vplyvy (napr. vlhkosť, úroveň znečistenia, zmeny teploty a pod.). Každá skupina pripraví krátku prezentáciu (5–10 minút), ktorá obsahuje:

- stručný opis okolia analyzovanej budovy alebo budov,
- javy pozorované prostredníctvom meraní pomocou dronu (napr. vlhkosť, znečistenie, zmeny teploty),
- porovnanie pozorovaní s vopred preštudovanou literatúrou a s hodnotami považovanými za bezpečné pre zdravie,
- závery vyvedené z výsledkov meraní,
- odporúčania týkajúce sa prevencie, znižovania znečistenia alebo ďalšieho skúmania.

Počas prezentácií žiaci používajú vizuálne materiály (výstupy meraní z dronu, grafy, mapy a pod.). Po prezentáciách nasleduje spoločná diskusia celej triedy, v ktorej skupiny získajú spätnú väzbu od spolužiakov a učiteľa, čím si posilňujú sebareflexiu, odbornú komunikáciu a schopnosť syntetizovať poznatky.

Diskusia v triede

Po skupinových prezentáciách žiaci spoločne analyzujú a hodnotia prezentované zistenia prostredníctvom riadenej diskusie v triede. Cieľom je uzavrieť proces učenia, prehliadť porozumenie a porovnať rôzne pohľady.

Medzi hlavné otázky a témy patria:

- Na ktorom mieste ste namerali najlepšiu a najhoršiu kvalitu životného prostredia? Prečo?
- Vyskytli sa počas meraní nejaké prekvapivé výsledky?
- Do akej miery boli podľa vás zozbierané údaje spoľahlivé?
- Ktoré faktory mohli najviac ovplyvniť namerané hodnoty?
- Ako spolu súvisia doprava, hluk a kvalita ovzdušia?
- Akú úlohu zohrávajú zelené plochy v celkových environmentálnych podmienkach?
- Ako by bolo možné zlepšiť metódy merania?
- Čo by ste urobili inak, keby ste merania vykonávali znova?
- Ako kvalita životného prostredia ovplyvňuje váš každodenný život v škole?
- Majú žiaci zodpovednosť za spoluvytváranie školského prostredia?
- Aké malé zmeny by mohli zlepšiť environmentálne podmienky?
- Ako príjemné a vhodné na život je podľa vás v súčasnosti okolie školy a internátu?
- Ktorý problém považujete za najnaliehavejší a prečo?
- Ako by bolo možné výsledky zdieľať s vedením školy alebo širšou komunitou?

Učiteľ moderuje diskusiu, podporuje žiakov pri formulovaní odborných a presných stanovísk a zdôrazňuje najdôležitejšie závery. Diskusia prispieva k rozvoju kritického myslenia a pomáha žiakom rozpoznať praktický význam technológie dronov pri monitorovaní životného prostredia.

Reflexívna aktivita

Žiaci vypracujú individuálnu alebo skupinovú reflexiu, v ktorej zhodnotia proces učenia a praktické merania. Cieľom je prepojiť praktické skúsenosti,

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

najmä pozorovania pomocou dronu, s teoretickými poznatkami a zároveň posilniť odbornú sebareflexiu a kritické myslenie.

11. Kritériá hodnotenia

Kvízy s uzavretými alebo otvorenými otázkami:

Hodnotenie (Overenie vedomostí)

Žiaci vypracujú test, ktorý hodnotí ich teoretické a praktické vedomosti o znečistení životného prostredia, prevencii, používaní dronov a bezpečnostných požiadavkách. Otázky môžu mať formu výberu z možností, pravda/nepravda alebo krátkej odpovede.

Test vedomostí: Meranie kvality životného prostredia v okolí školy a internátu

Meno: _____ **Dátum:** _____

Pokyny: Pri každej otázke vyberte správnu odpoveď.

- Ktorý environmentálny faktor možno pomocou dronu najčastejšie merať?
 - Teplotu pôdy vo veľkej hĺbke
 - Znečistenie ovzdušia a koncentráciu prachu
 - Predpovedanie zemetrasení
 - Slanosť morskej vody
- Ktorý senzor je vhodný na hodnotenie stavu vegetácie pomocou dronu?
 - Ultrazvukový senzor
 - Multispektrálna kamera
 - Mikrofón
 - GPS prijímač
- Pravda alebo nepravda?
Merania pomocou dronu umožňujú skúmať ťažko dostupné oblasti.
☐ Pravda ☐ Nepravda
- Ktorá výhoda **NIE JE** typická pre environmentálne monitorovanie pomocou dronu?
 - Rýchly zber údajov
 - Efektívne skúmanie rozsiahlych oblastí
 - Úplne tichá prevádzka
 - Bezpečnejšie monitorovanie v nebezpečných oblastiach
- Aký typ údajov môže zaznamenávať dron vybavený termálnou kamerou?
 - Rýchlosť vetra
 - Teplotné rozdiely
 - Priamo vlhkosť vzduchu
 - Chemické zloženie pôdy
- Čo rozumieme pod pojmom **kvalita životného prostredia**? Uvedte aspoň dva faktory, ktoré sa hodnotia.

- Prečo je meranie pomocou dronu často šetrnejšie k životnému prostrediu než tradičné terénne merania?

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**

-
8. Uvedte jeden príklad, kedy je použitie dronu obzvlášť užitočné pri ochrane životného prostredia.
-
9. Aké riziká alebo obmedzenia môže zahŕňať environmentálne monitorovanie pomocou dronu?
-
10. Ako môže meranie pomocou dronu prispieť k prevencii alebo zmierňovaniu environmentálnych problémov?
-
-

Nástroj sebahodnotenia (individuálna reflexia)

Každý žiak vyplní sebahodnotiaci hárok, v ktorom zhodnotí svoj výkon počas praktickej aktivity, napríklad správne používanie dronu, kvalitu dokumentácie a tímovú spoluprácu. Sebahodnotenie pomáha žiakom rozpoznať svoje silné stránky a identifikovať oblasti na zlepšenie.

Kritériá

Pochopil/-a som význam znižovania znečistenia životného prostredia.

Dokázal/-a som identifikovať faktory, ktoré výrazne ovplyvňujú znečistenie životného prostredia.

Dokázal/-a som používať dron pri meracích úlohách.

Dokázal/-a som efektívne spolupracovať v skupine.

Protokol vzájomného hodnotenia (spoločné hodnotenie)

Žiaci počas skupinových úloh hodnotia prácu ostatných. Vzájomné hodnotenie zohľadňuje splnenie úloh, komunikáciu, spoluprácu a schopnosť riešiť problémy. Pomáha žiakom pochopiť rôzne pohľady a zapracovať konštruktívnu spätnú väzbu do vlastnej práce.

Kritériá

Spolupráca

Presnosť

Komunikácia

12. Vzdelávacie materiály

1-

Zdroj	Odkaz

2- Použitá súprava FLIGHT (komponenty vlastného dronu):

- ☐ BME680 – Teplota, vlhkosť, tlak, prchavé organické zlúčeniny (VOC)
- ☐ Laserový senzor PM2,5 – pevné častice
- ☐ Plynový senzor MQ7 – detekcia CO
- ☐ GUVA-S12SD – intenzita UV žiarenia

13. Externé zdroje

Zdroj	Odkaz

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**

14. Referencie

- **Busznyák János – „Possibilities of Vegetation Analysis in Visible Range Drone Survey”**
– Drónos távérzékelés növényzet vizsgálatra journal.uni-mate.hu
- **Kovács E., Sulyok D., Csenki S., Felföldi J. - *Farmer's perception of the opportunities offered by drone technology in arable crop production***
– Drónok alkalmazása precíziós gazdálkodásban és az environmentális terhelés csökkentésében, monitoring lehetőségek elemzése. journal.magisz.org
- **Bai A., Kovách I., Czibere I., Megyesi B., Balogh P. - *Examining the Adoption of Drones...***
– Drónok használata mezőgazdaságban (távérzékelés, adatgyűjtés) és ennek fenntarthatósági, környezeti aspektusai - magyar kontextusban. mdpi.com
- **Sampaio F. és Bártfai Z. - *Trends and patterns in the research development of agricultural drones...***
– Agrárdrónok fejlődése - beleértve a monitoring és környezet-elemzés irányokat is. real.mtak.hu
- **Magyar szakmai cikk a drónok alkalmazási lehetőségeiről – közvetett kapcsolat a környezeti vizsgálatokkal.** ojs.mtak.hu

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**