



Prieskum historickej stavby pomocou dronu
FLIGHT RESOURCE CENTER

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



Ing. Tímea Bődová

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

2. CIEĽOVÁ SKUPINA

3. PREDMETOVÁ 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)

Usmerňujúce otázky / Diskusia v triede

Fáza 2 – Skúmanie (Analyzovať a porovnávať)

Opis

Usmerňujúce otázky / Diskusia v triede

Skupinová aktivita

Fáza 3 – Aplikácia (Praktické precvičovanie)

Praktická aktivita

Príprava

Vypracovanie letového plánu

Zhotovovanie záberov z dronu

Analýza a dokumentácia

Riešenie problémov a odporúčania

Bezpečnosť a etika

Zhrnutie

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

Skupinové prezentácie

Diskusia v triede

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**

Reflexívna aktivita

11. Hodnotiace kritériá

Kvízy s uzavretými alebo otvorenými otázkami

Test: Dokumentácia historickej budovy pomocou dronu

Nástroje sebahodnotenia pre individuálnu reflexiu

Protokoly vzájomného hodnotenia pre spoločné hodnotenie

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

Počas realizácie tejto úlohy si žiaci osvoja komplexné vedomosti a praktické zručnosti súvisiace s **bezpečným, zodpovedným používaním dronov v súlade s právnymi predpismi**. Oboznámia sa s kľúčovými krokmi **prípravy letu** vrátane plánovania trasy, posúdenia poveternostných a environmentálnych podmienok a uplatňovania základných **leteckých predpisov, požiadaviek na ochranu údajov a etických zásad**. Prostredníctvom praktickej činnosti si žiaci rozvíjajú vhodné **techniky fotografovania a tvorby videozáznamov** s osobitným dôrazom na dokumentovanie architektonických detailov, konštrukčných prvkov a celkového stavu historických budov. Úloha zahŕňa aj **organizovanie, kontrolu a základné digitálne spracovanie** získaných materiálov.

Aktivita komplexne rozvíja kompetencie žiakov. Posilňuje **digitálnu kompetenciu, priestorovú predstavivosť a technické myslenie**, pričom zároveň rozvíja **zručnosti pri riešení problémov a kritický prístup** k údajom a vizuálnej dokumentácii. Skupinová práca zlepšuje **spoluprácu a komunikáciu**, ako aj schopnosť efektívne si rozdeliť úlohy a prevziať zodpovednosť. Ovládanie dronu si vyžaduje vysokú mieru pozornosti a presnosti, čím podporuje rozvoj **sebadisciplíny, povedomia o bezpečnosti a informovaného rozhodovania**.

Získané vedomosti a zručnosti pripravujú žiakov na reálne praktické využitie a nové profesijné situácie. Dokumentácia pomocou dronu má čoraz väčší význam v oblastiach **architektúry, ochrany kultúrneho dedičstva, nehnuteľností a geodetického zamerania, územného plánovania, cestovného ruchu, médií a kreatívneho priemyslu**. Žiaci si vyskúšajú, ako možno moderné technológie hodnotne využívať na **zber, analýzu a prezentáciu údajov**. Z dlhodobého hľadiska vzdelávacie výstupy prispievajú k rozvoju **digitálnej gramotnosti, lepšej uplatniteľnosti na trhu práce** a k podpore **zodpovedného a uvedomelého používania technológií**.

2. CIEĽOVÁ SKUPINA

- 15
- 16
- 17
- 18
- Nad 18 rokov

3. PREDMETOVÁ OBLASŤ

- Poľnohospodárstvo
- Reakcia na katastrofy
- Stavebníctvo
- Vodné hospodárstvo
- Ochrana životného prostredia

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

- Iné

4. TYP

- Plán vyučovacej hodiny
- Projekt
- Aktivita

5. POUŽITÝ DRON

- Vlastný dron
- Komerčný dron (DJI Mini 4 Pro)

6. TRVANIE

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

7. VZDELÁVACIE CIELE

O1: Žiak dokáže ovládať dron **bezpečne a v súlade s platnými predpismi** pri dokumentovaní historickej budovy vrátane prípravy letu, posúdenia lokality a rizík a dodržiavania základných požiadaviek na ochranu údajov.

O2: Žiak dokáže samostatne alebo ako člen tímu zhotoviť zábery budovy z dronu, ktoré sú **vhodné na účely dokumentácie** (napr. architektonických detailov a zaznamenania stavu), a následne **usporiadať a prezentovať** získané materiály.

O3: Žiak dokáže identifikovať a jasne opísať **praktické možnosti využitia technológie dronov** aj mimo tejto vzdelávacej úlohy a prepájať získané poznatky s **budúcim štúdiom a požiadavkami trhu práce**.

8. ROZVÍJANÉ KLÚČOVÉ KOMPETENCIE

1. Komunikácia a jazyky

- Kompetencia v oblasti gramotnosti (porozumenie a tvorba písaných a ústnych textov)

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

- 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)
 - 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).

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**

9. Predchádzajúce vedomosti / Vstupné predpoklady

Na začatie úlohy by mali mať žiaci základné digitálne zručnosti. Patria sem isté používanie počítačov a mobilných zariadení, správa súborov a schopnosť zobrazovať a organizovať obrázky a videozáznamy. Predchádzajúce skúsenosti so základnou úpravou obrázkov alebo prezentačným softvérom sú výhodou, nie sú však nevyhnutné, pretože tieto zručnosti možno rozvíjať aj počas aktivity.

Žiaci potrebujú aj základné technické a prírodovedné vedomosti, najmä porozumenie priestorovej orientácii, mierke, smerom a jednoduchým fyzikálnym princípom (napr. stabilite a pohybu). Mali by poznať základy bezpečnej manipulácie so zariadeniami a chápať význam zodpovedného správania.

V súvislosti s témou je užitočné, ak majú žiaci základné povedomie o miestnom alebo národnom kultúrnom dedičstve a význame chránených pamiatok. Hlbšie vedomosti z dejín umenia sa nevyžadujú; dôležitá je však otvorenosť voči poznávaniu a rešpektovaniu hodnôt stavebného prostredia.

Keďže úloha zahŕňa skupinovú prácu, od žiakov sa očakáva schopnosť spolupracovať s ostatnými, preukázať základné komunikačné zručnosti a mať určité skúsenosti so samostatnou aj tímovou prácou. Mali by byť schopní riadiť sa jednoduchými pokynmi, plánovať úlohy a dodržiavať termíny.

10. Osnova vyučovacej hodiny / projektu

Fáza 1 – Úvod (Zaujať a zasadiť do kontextu)

Opis:

Na začiatku vyučovacej hodiny sa žiaci oboznámia s typom a konštrukciou pamiatkovej budovy a s významom jej správnej údržby. Vysvetlí sa, že vizuálna kontrola je nevyhnutná na posúdenie stavu historickej stavby, identifikáciu porúch a plánovanie budúcich reštaurátorských prác.

Zdôrazní sa úloha technológie dronov, ktorá umožňuje rýchly, bezpečný a komplexný prieskum budovy bez potreby, aby žiaci pracovali priamo pri stavbe alebo vo výške.

Žiaci si následne zopakujú základné ovládanie dronov, platné pravidlá lietania a bezpečnostné požiadavky vrátane zásad BOZP (napr. dodržiavanie výškových limitov, používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov a zohľadnenie podmienok prostredia). Oboznámia sa s funkciami kamery a senzorov dronu, ako aj so základmi zaznamenávania a dokumentovania záberov.

Učiteľ predvedie krátku prezentáciu zameranú na kontrolu pomocou dronu, plánovanie letovej trasy, snímame fotografií a videozáznamov a identifikáciu možných porúch.

Cieľom úvodnej časti je zabezpečiť, aby žiaci rozumeli úlohe, boli motivovaní zapojiť sa a dôkladne poznali pravidlá, bezpečnostné požiadavky a očakávané výstupy. Táto fáza posilňuje

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

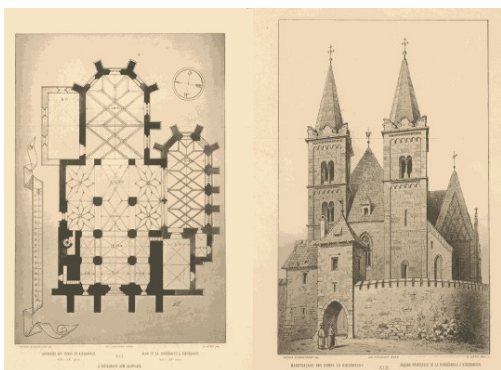
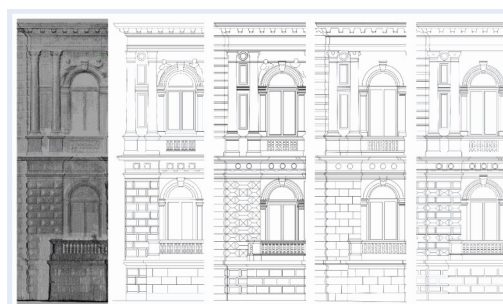
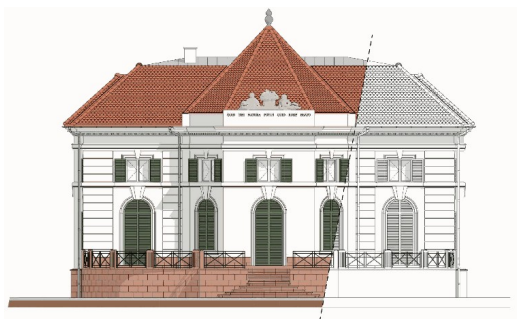
kritické myslenie, orientáciu na riešenie problémov a profesionálny prístup ako prípravu na nasledujúce praktické aktivity.

Video:

<https://www.youtube.com/watch?v=WWij33kMyAY>

Fotografia/diagram:

Fotogaléria:



Usmerňujúce otázky / Diskusia v triede

- Na aké účely možno drony využívať v stavebníctve?
- Prečo je dokumentovanie historickej budovy dôležité v dnešnom digitálnom svete?
- Akú pridanú hodnotu prináša prieskum pomocou dronu v porovnaní s tradičnými metódami?
- Aké povinnosti súvisia s prevádzkou dronu vo verejnom priestore alebo pri pamiatkových objektoch?
- V ktorých povolaniach by sa tieto poznatky mohli v budúcnosti uplatniť?
- Aké etické otázky môžu vzniknúť pri zhotovovaní leteckých snímok?

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

- Ako môže technológia prispieť k ochrane kultúrneho dedičstva?
- Ako možno efektívne zorganizovať skupinovú prácu pri úlohe s využitím dronu?
- Ako možno získané zábery dokumentovať štruktúrovaným a systematickým spôsobom?

Fáza 2 – Skúmanie (Analyzovať a porovnávať)

Opis

Žiaci pracujú v skupinách a plánujú letovú trasu dronu na prieskum historickej budovy. Najprv si prezrú samotnú budovu a pracovný postup predstavený v predchádzajúcej fáze. Cieľom je zabezpečiť, aby zábery z dronu umožnili jasne identifikovať a zdokumentovať celú stavbu alebo jej vybrané časti (napr. vstupný portál, okná, strešnú konštrukciu).

Skupiny analyzujú predtým zhotovené fotografie a videozáznamy a porovnávajú rôzne architektonické prvky, ako sú okná, dvere, veže, a ich stav. Identifikujú možné poruchy vrátane trhlin, prasklín, posunov, chýbajúcej omietky alebo posunutého obkladu. Žiaci sa učia organizovať fotografie a videozáznamy, označovať pozorované oblasti a pripravovať dokumentáciu so zhrnutím výsledkov kontroly.

Počas úlohy žiaci uplatňujú skôr získané technické a bezpečnostné vedomosti. Učia sa interpretovať technické informácie, ovládať riadiace rozhranie dronu a dodržiavať pracovné postupy počas letu a zberu údajov. Základné historické alebo miestne vedomosti sú výhodou, pretože podporujú lepšie pochopenie kultúrneho a historického významu budovy.

Skupinová práca rozvíja zručnosti spolupráce a komunikácie, keďže žiaci musia úlohu spoločne naplánovať a vykonať. Posilňuje zodpovednosť a samostatnosť, pretože každý žiak má jasne určenú úlohu. Aktivita zároveň rozvíja zručnosti pri riešení problémov, ohľaduplnosť voči ostatným a empatiu a podporuje sebahodnotenie a konštruktívne vzájomné hodnotenie.

Video: <https://www.facebook.com/watch/?v=1205494814856377>

Fotografia:

- **Zábery historickej budovy z dronu vytvorené žiakmi (Farský kostol sv. Ladislava, Hurbanovo)** – dokumentované časti (okná, hlavný vstup/portál, strešná konštrukcia, veža atď.).



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.



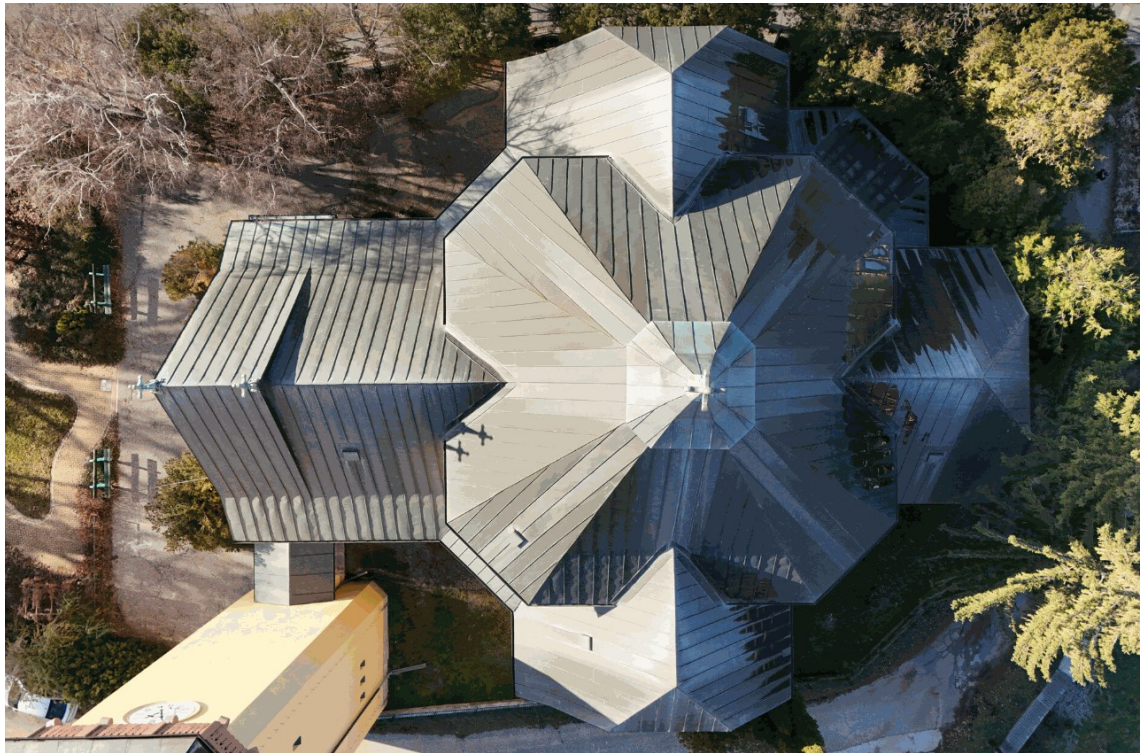
**Co-funded by
the European Union**



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

- Ako môžeme optimalizovať letovú trasu dronu tak, aby boli úplne pokryté všetky cieľové oblasti?
- Podľa akých kritérií identifikujeme jednotlivé časti kostola?
- Z akých uhlov by sme mali pozorovať architektonické prvky, aby sme zachytili potrebné detaily?
- Ako identifikujeme možné poruchy alebo poškodenia?
- Ktoré digitálne nástroje možno použiť na analýzu získaných záberov?
- Ako môže skupina počas úlohy efektívne spolupracovať?

Skupinová aktivita

- Žiaci pracujú v skupinách a analyzujú predtým zaznamenané zábery z dronu.
- Identifikujú architektonické prvky a zdokumentujú a označia všetky zistené poruchy.
- Určia architektonický štýl budovy na základe tvaru, umiestnenia a proporcií kľúčových prvkov.
- Spoločne pripravujú krátku prezentáciu záberov z dronu a výsledkov svojej analýzy.

Fáza 3 – Aplikácia (Praktické precvičovanie)

Praktická aktivita

Žiaci uplatnia teoretické poznatky v praxi tým, že v reálnych podmienkach vykonajú pomocou dronu kontrolu architektonických prvkov kostola. Cieľom vyučovacej hodiny je umožniť žiakom preskúmať a identifikovať pamiatkovú budovu – alebo jej

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

vybranú časť – a pripraviť dokumentáciu na základe získaných údajov. Prostredníctvom praktickej práce si žiaci rozvíjajú technické zručnosti, digitálnu kompetenciu, schopnosť riešiť problémy a tímovú spoluprácu.

Príprava

Žiaci pracujú v skupinách a začínú kontrolou stavu dronu, funkčnosti jeho senzorov a všetkých príprav potrebných na bezpečnú realizáciu letu. Skontrolujú stav batérie a funkčnosť kamery a pred letom pripravujú pracovný priestor tak, aby boli splnené bezpečnostné požiadavky a pracovné postupy.

Vypracovanie letového plánu

Každá skupina navrhne letovú trasu tak, aby pokryla celý exteriér pamiatkovej budovy. Zohľadní konštrukciu budovy, miesta možných problémov a bezpečnostné požiadavky vrátane obmedzení výšky letu. Cieľom je zabezpečiť, aby zábery pokrývali všetky požadované oblasti a umožnili spoľahlivú dokumentáciu. Skupiny sa dohodnú na poradí úloh, smere letu a poradí pozorovania kľúčových architektonických prvkov.

Zhotovovanie záberov z dronu

Žiaci sa striedajú pri ovládaní dronu a zhotovovaní fotografií a videozáznamov budovy. Počas snímania môžu označovať viditeľné problémy súvisiace s konkrétnymi prvkami (napr. trhliny, posuny). Pri práci s dronom si žiaci prakticky overia, že vizuálna kontrola môže byť rýchlejšia a bezpečnejšia než prieskum tradičnými metódami.

Analýza a dokumentácia

Počas analýzy žiaci vyberú najrelevantnejšie fotografie a videozáznamy. Na ich základe identifikujú architektonické prvky, ako sú fasády, strešné konštrukcie, otvory (dvere a okná) a dekoratívne prvky. Zo záberov sledujú proporcie, rozdiely v stave, poškodenia a časti, ktoré môžu vyžadovať údržbu alebo obnovu.

Riešenie problémov a odporúčania

Pomocou jednoduchých postupov merania a porovnávania skupiny formulujú závery o stave budovy a zaznamenávajú svoje zistenia v písomnej aj vizuálnej forme. Cieľom nie je vypracovať odbornú diagnózu, ale rozvíjať pozorovacie schopnosti, návyky presnej dokumentácie a interpretačné myslenie.

Bezpečnosť a etika

Počas celej aktivity sa kladie veľký dôraz na bezpečnosť pri práci, správne ovládanie dronu a etické a zodpovedné správanie. Žiaci dodržiavajú pravidlá lietania, sledujú okolité prostredie a zabezpečujú, aby počas prieskumu nebola ohrozená žiadna osoba ani zariadenie.

Zhrnutie

Kontrola pomocou dronu umožňuje žiakom uplatniť predchádzajúce vedomosti v praxi a spoznať výhody technológie dronov pri dokumentovaní kultúrneho dedičstva. Okrem technických kompetencií si žiaci rozvíjajú osobné a profesijné zručnosti,

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**

ako sú tímová práca, riešenie problémov, zodpovednosť a digitálna kompetencia. Na záver aktivity skupiny prezentujú svoje výsledky, diskutujú o skúsenostiach a získaných poznatkoch a navrhujú ďalšie kroky pri spracovaní údajov.

Fotografia/diagram:



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 analyzujú zábery z dronu a zaznamenané údaje a následne hodnotia kvalitu dokumentácie, identifikáciu architektonických detailov a svoje individuálne úlohy v rámci skupinovej práce. Počas prezentácií diskutujú o tom, čo sa podarilo, s akými výzvami sa stretli a čo by sa dalo nabudúce zlepšiť.

Každá skupina predstaví dokončenú dokumentáciu, vysvetlí svoju analýzu budovy, zhodnotí praktické skúsenosti s ovládaním dronu a získané kompetencie a zamyslí sa nad tým, ako možno vzdelávacie výstupy využiť v budúcnosti.

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**

Diskusia v triede

Počas diskusie v triede žiaci zdieľajú svoje skúsenosti a pozorovania súvisiace s dokumentovaním budovy. Pod vedením učiteľa skupiny diskutujú o:

- Ktoré oblasti vykazovali možné problémy a prečo je dôležité venovať im pozornosť.
- Ako by bolo možné pri budúcich prieskumoch zlepšiť ovládanie dronu a pracovný postup.
- Ktoré bezpečnostné a odborné aspekty treba vždy zohľadniť.
- Ako by bolo možné prieskum zefektívniť a zvýšiť jeho presnosť.

Prostredníctvom diskusie si žiaci posilňujú kritické myslenie, schopnosť riešiť problémy a spolupracovať a učia sa formulovať odborné pozorovania ústne aj písomne.

Reflexívna aktivita

V rámci reflexívnej aktivity každý žiak vyplní individuálny alebo skupinový reflexívny hárok, v ktorom zhrnie, čo sa naučil, zhodnotí vlastnú prácu a výkon skupiny a identifikuje hlavné poznatky a možnosti zlepšenia.

Reflexia môže zahŕňať napríklad:

- Hlavné výzvy, ktoré sa počas prieskumu vyskytli, a spôsob, akým ich jednotlivé skupiny riešili.
- Nové poznatky o ovládaní dronu, dokumentovaní historických budov a identifikácii porúch architektonických prvkov.
- Ako by bolo možné postup zlepšiť, aby bola ďalšia praktická aktivita efektívnejšia.
- Zručnosti rozvinuté počas praktickej aktivity (napr. tímová práca, digitálna kompetencia, riešenie problémov, odborná komunikácia).

Cieľom reflexívnej aktivity je prehĺbiť porozumenie žiakov, prepojiť teóriu s praxou a podporiť uvedomenie si vlastného pokroku a možných ďalších krokov.

11. Hodnotiace kritériá

Kvízy s uzavretými alebo otvorenými otázkami

Žiaci vypracujú test, ktorý hodnotí ich teoretické a praktické vedomosti o dokumentovaní historických budov, ovládaní dronu a bezpečnostných požiadavkách. Otázky zahŕňajú úlohy s výberom odpovede a tvrdenia pravda/nepravda.

Test: Dokumentácia historickej budovy pomocou dronu

Meno: _____ Dátum: _____

Pokyny: Vyberte správnu odpoveď pri každej otázke.

1. Prečo je prieskum budov pomocou dronu šetrný k životnému prostrediu?
 - a) Nevyžaduje motorové vozidlá
 - b) Vyžaduje iba elektrickú energiu
 - c) Znižuje nebezpečné emisie
 - d) Všetky uvedené možnosti

Správna odpoveď: d) Všetky uvedené možnosti

2. Aká je výhoda kontroly pomocou dronu v porovnaní s tradičnou vizuálnou kontrolou?
 - a) Je rýchlejšia
 - b) Je bezpečnejšia
 - c) Umožňuje získať

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

detailnejšie snímky

d) Všetky uvedené možnosti

Správna odpoveď: d) Všetky uvedené možnosti

3. Ktorá poveternostná podmienka NIE je vhodná na kontrolu pomocou dronu?

a) Slabý vietor

b) Mierny dážď

c) Sneženie

d) Silný vietor

Správna odpoveď: d) Silný vietor

(Voliteľne možno žiakom umožniť označiť viacero nebezpečných podmienok, napr. b), c), d).

4. Aká je úloha dronu pri dokumentovaní historickej budovy?

a) Iba zábava

b) Presné zaznamenanie architektonických detailov

c) Iba fotografovanie interiéru

d) Organizovanie súťaží žiakov

Správna odpoveď: b) Presné zaznamenanie architektonických detailov

5. Prečo je používanie dronu prínosné pri tímovej práci?

a) Všetci vidia ten istý obraz v rovnakom čase

b) Podporuje spoluprácu a rozdelenie úloh

c) Pracuje iba jeden žiak a ostatní sa pozerajú

d) Nemá žiadny prínos

Správna odpoveď: b) Podporuje spoluprácu a rozdelenie úloh

6. Ktorý faktor je dôležitý pre bezpečný let dronu?

a) Úroveň nabitia batérie

b) Vopred naplánovaná letová trasa

c) Zohľadnenie poveternostných podmienok

d) Všetky uvedené možnosti

Správna odpoveď: d) Všetky uvedené možnosti

7. Ktoré tvrdenie o dokumentovaní budov pomocou dronu je pravdivé?

a) Možno zhotovovať iba zábery exteriéru

b) Zábery podporujú posúdenie stavu

c) Nemožno ich využiť na vzdelávacie účely

d) Možno ich použiť iba pri starých budovách

Správna odpoveď: b) Zábery podporujú posúdenie stavu

8. Ktorá zručnosť sa pri dokumentovaní pomocou dronu NEROZVÍJA?

a) Digitálna kompetencia

b) Kritické myslenie

c) Autonómne riadenie automobilu

d) Priestorová predstavivosť

Správna odpoveď: c) Autonómne riadenie automobilu

9. Aké vstupné vedomosti potrebujú žiaci na úlohu s dronom?

a) Základné zručnosti pri ovládaní dronu

b) Porozumenie poveternostným podmienkam

c) Základné architektonické pojmy

d) Všetky uvedené možnosti

Správna odpoveď: d)

Všetky uvedené možnosti

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. Aký je hlavný cieľ reflexie vo vyučovacej hodine?
- Vyhnuť sa diskusii o chybách
 - Zhodnotiť prácu a skúsenosti
 - Skontrolovať iba výkon dronu
 - Nemá žiadny cieľ
- Správna odpoveď:** b) Zhodnotiť prácu a skúsenosti
11. Prečo je kvalita snímok dôležitá pri dokumentácii?
- Aby fotografia vyzerala pekne
 - Aby boli architektonické detaily jasne viditeľné
 - Aby sa snímky dali jednoducho zdieľať
 - Nie je dôležitá
- Správna odpoveď:** b) Aby boli architektonické detaily jasne viditeľné
12. Ktoré tvrdenie o budúcom využití dronov je pravdivé?
- Možno ich používať iba na zábavu
 - Sú užitočné v architektúre, cestovnom ruchu a médiách
 - Nemožno ich využívať v praktickej práci
 - Iba na žiacke projekty
- Správna odpoveď:** b) Sú užitočné v architektúre, cestovnom ruchu a médiách
13. Ktorý faktor ovplyvňuje presnosť prieskumu pomocou dronu?
- Výška letu
 - Rozlíšenie kamery
 - Počasie
 - Všetky uvedené možnosti
- Správna odpoveď:** d) Všetky uvedené možnosti
14. Prečo je tímová práca dôležitá pri úlohách s dronom?
- Samostatná práca je vždy rýchlejšia
 - Podporuje zber údajov, analýzu a rozdelenie úloh
 - Pracuje iba pilot a ostatní sa pozerajú
 - Nie je dôležitá
- Správna odpoveď:** b) Podporuje zber údajov, analýzu a rozdelenie úloh
15. Čo treba skontrolovať pred vzletom?
- Stav batérie
 - Letovú trasu
 - Počasie
 - Všetky uvedené možnosti
- Správna odpoveď:** d) Všetky uvedené možnosti

Nástroje sebahodnotenia pre individuálnu reflexiu

Každý žiak vyplní sebahodnotiaci hárok, v ktorom zhodnotí svoj výkon počas praktickej úlohy. Zahŕňa to správne používanie dronu, identifikáciu štýlových prvkov, prípravu dokumentácie a tímovú prácu. Sebahodnotenie pomáha žiakom rozpoznať svoje silné stránky a identifikovať oblasti na ďalší rozvoj.

Kritériá

- Pochopil/a som význam dokumentovania budovy
- Dokázal/a som identifikovať prvky architektonického štýlu
- Dokázal/a som ovládať dron

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐

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**

Kritériá

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐

Dokázal/a som efektívne spolupracovať v skupine

Protokoly vzájomného hodnotenia pre spoločné hodnotenie

Žiaci počas skupinových úloh navzájom hodnotia svoju prácu. Vzájomné hodnotenie zohľadňuje splnenie úlohy, komunikáciu, spoluprácu a riešenie problémov. Tento prístup pomáha žiakom pochopiť rôzne pohľady a začleniť konštruktívnu spätnú väzbu do vlastnej praxe.

Kritériá	1	2	3	4	5
Spolupráca	☐	☐	☐	☐	☐
Presnosť	☐	☐	☐	☐	☐
Komunikácia	☐	☐	☐	☐	☐

12. Vzdelávacie materiály

Zdroj	Odkaz

2- Použitá súprava FLIGHT (komponenty vlastného dronu):

- ☐ BME680 – Teplota, vlhkosť, tlak, prchavé organické zlúčeniny (VOC)
- ☐ Laserový senzor PM2,5 – Tuhé častice
- ☐ Plynový senzor MQ7 – Detekcia CO
- ☐ GUVAS12SD – 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

- **Ministerstvo inovácií a technológií / KTI**
Používanie bezpilotných lietadiel (UAS) v Maďarsku – základná právna a bezpečnostná príručka.
- **HungaroControl – MyDroneSpace**
Používateľské príručky a informačné materiály k legálnym letom dronov (odporúčané aj na vzdelávacie účely).
- **Dopravný úrad (NKH)**
Súhrny leteckých predpisov týkajúcich sa dronov.
- **Szabó Gábor – Technológia dronov v stavebníctve**
Prakticky orientovaný učebný materiál v maďarskom jazyku.
- **Tóth Zoltán: Využitie dronov pri technických prieskumoch**
Základy zamerania budov a striech a fotodokumentácie.
- **BME – Fakulta stavebného inžinierstva – študijné materiály**
Digitálne zameranie, fotogrametria, posudzovanie stavu (univerzitné materiály, čiastočne voľne dostupné).
- **Národné centrum ochrany kultúrneho dedičstva Gyulu Forstera – publikácie**
Metodika dokumentovania pamiatok.
- **Maďarský národný výbor ICOMOS**
Odporúčania na dokumentovanie stavebného dedičstva (teoretické východiská).
- **Maďarská komora architektov – odborné materiály**
Základy zamerania budov a vizuálnej dokumentácie.

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**