



**Hodnotenie stavu stavebných konštrukcií a monitorovanie priebehu výstavby
pomocou dronu**
FLIGHT RESOURCE CENTER

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



Ing. Ildikó Horváthová

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

(MAX. 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. Hodnotiace kritériá

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

Vzdelávacia jednotka „**Vizuálna kontrola strešnej konštrukcie pomocou záberov z dronu**“ bola zameraná na poskytnutie komplexného prehľadu o využití dronov v stavebníctve, najmä pri hodnotení stavu striech a monitorovaní priebehu výstavby. Počas projektu sa žiaci naučili efektívne a bezpečne využívať snímky z dronu na vizuálnu kontrolu stavenísk, identifikáciu porúch a odchýlok a prípravu štruktúrovanej dokumentácie.

Žiaci sa najprv oboznámili so základmi technológie dronov vrátane kľúčových krokov predletovej prípravy a bezpečnostných kontrol. Naučili sa kontrolovať stav batérie, funkčnosť senzorov a kamery a overiť bezpečnosť letového priestoru. Osobitná pozornosť sa venovala BOZP a bezpečnosti letu, dodržiavaniu predpisov a zodpovednému nakladaniu s údajmi.

Počas praktickej aktivity žiaci snímali určené časti strechy z rôznych uhlov a výšok, aby získali úplný prehľad o stave konštrukcie. Pri analýze zaznamenaného materiálu identifikovali typické poruchy plochých striech, izolačných vrstiev, odvodňovacích prvkov a ďalších strešných častí, napríklad trhliny, posunuté prvky alebo poškodené úseky.

Počas kontroly žiaci pracovali v skupinách. Stav zachytený na záberoch porovnávali s navrhovaným alebo plánovaným stavom a označovali potenciálne problémové miesta. Tímová práca posilňovala komunikačné a kooperačné zručnosti, kritické myslenie a riešenie problémov, pretože žiaci museli vyhodnocovať pozorovania a navrhovať vhodné následné kontroly alebo ďalšie kroky.

Projekt rozvíjal praktické aj teoretické kompetencie tým, že žiaci sa učili odborne usporiadať, dokumentovať a prezentovať dôkazy získané pomocou dronu. Získali prehľad o tom, ako technológia dronov umožňuje rýchlejší, bezpečnejší a presnejší zber údajov v stavebníctve a zároveň znižuje riziká v porovnaní s tradičnými metódami vizuálnej kontroly.

Na konci aktivity žiaci dokázali samostatne rozpoznávať a dokumentovať problémy súvisiace so stavom strechy, analyzovať priebeh výstavby a reflektovať vlastný výkon aj prácu spolužiakov. Úloha výrazne prispela k rozvoju digitálnych kompetencií, odborných vedomostí, schopnosti vizuálnej analýzy a tímovej práce v stavebnom prostredí a pripravila žiakov na reálne pracovné situácie.

2. CIEĽOVÁ SKUPINA

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

3. OBLASŤ

- Poľnohospodárstvo
- Reakcia na katastrofy

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

- Stavebníctvo
- Vodné hospodárstvo
- Ochrana životného prostredia
- Iné

4. TYP

- Plán vyučovacej hodiny
- Projekt

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 voľiteľnou projektovo orientovanou domácou úlohou.

7. VZDELÁVACIE CIELE

Vzdelávacie ciele

O1: Žiaci budú schopní bezpečne a efektívne hodnotiť stav stavebných konštrukcií pomocou dronu a identifikovať poruchy, ako sú trhliny, korózia a ďalšie konštrukčné problémy.

O2: Žiaci porozumejú metódam monitorovania priebehu výstavby pomocou dronu, budú dokumentovať jednotlivé fázy výstavby a vyhodnocovať postup realizácie projektu.

O3: Žiaci si osvoja základy analýzy digitálnych a vizuálnych údajov a budú schopní na základe zaznamenaných záberov samostatne vypracovať odbornú správu.

O4: Žiaci budú prostredníctvom skupinových úloh a spoločného vyhodnocovania výsledkov rozvíjať tímovú prácu, komunikáciu a schopnosť riešiť problémy.

8. ROZVÍJANÉ KLÚČOVÉ KOMPETENCIE

1. Komunikácia a jazyky

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

- 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)
- 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 efektívne splnenie úlohy sa od žiakov očakávali nasledujúce predchádzajúce vedomosti a zručnosti:

1. **Základné vedomosti z architektúry a stavebných konštrukcií**
 - Porozumenie stavebným konštrukciám, ich hlavným prvkom a bežným materiálom (napr. betón, oceľ, drevo).
 - Znalosť základných prejavov porúch a degradácie konštrukcií (napr. trhliny, korózia, deformácie).
2. **Základné zručnosti pri ovládaní dronu**
 - Základné ovládanie dronov, zásady bezpečnosti letu a príslušné pravidlá vzdušného priestoru a letectva.
 - Základy snímania fotografií a videozáznamov vrátane uhlov kamery a dokumentovania založeného na dôkazoch.
3. **Spracovanie digitálnych a vizuálnych údajov**
 - Základné počítačové zručnosti a znalosť jednoduchého softvéru na spracovanie alebo anotovanie obrázkov.
 - Schopnosť prezerať a analyzovať fotografie a videozáznamy na účely hodnotenia stavu konštrukcií.
4. **Základné vedomosti o bezpečnosti**
 - Dodržiavanie požiadaviek BOZP a bezpečnosti letu.
 - Správne používanie vhodných osobných ochranných pracovných prostriedkov (napr. prilba, rukavice, reflexná vesta).
5. **Tímová práca a komunikácia**
 - Schopnosť spolupracovať s členmi tímu, zdieľať informácie a zapájať sa do odbornej diskusie.

Tieto vstupné predpoklady zabezpečili, že žiaci mohli vykonať hodnotenie pomocou dronu bezpečne, efektívne a s primeraným odborným povedomím a zároveň dokázali vytvoriť štruktúrovanú dokumentáciu a analýzu zozbieraných dôkazov.

10. Osnova vyučovacej hodiny / projektu

Fáza 1 – Úvod (Zaujať a zasadiť do kontextu)

Opis

V tejto fáze sa žiaci oboznámili s využitím technológie dronov v stavebníctve, najmä pri hodnotení stavu stavebných konštrukcií a monitorovaní priebehu výstavby. Učiteľ stručne predstavil hlavné typy dronov, ich základné princípy fungovania a zásadné pravidlá bezpečného používania vrátane požiadaviek na vzdušný priestor, bezpečnosť letu a správne používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov.

Žiaci si zopakovali základnú skladbu stavebných konštrukcií, hlavné stavebné materiály (betón, oceľ, drevo) a typické poruchy, ktoré sa môžu vyskytnúť počas výstavby, ako aj problémy dôležité pre neskoršie hodnotenie stavu. Na praktických príkladoch učiteľ ukázal, ako môžu zábery z

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

dronu podporiť rýchlu identifikáciu porúch, odbornú dokumentáciu a systematické monitorovanie priebehu výstavby.

Počas úvodu žiaci diskutovali a zdieľali skúsenosti zo stavenísk, ktoré predtým videli alebo o ktorých počuli, vrátane bežných problémov a možností ich efektívnejšieho monitorovania pomocou dronov. Učiteľ následne položil kľúčové usmerňujúce otázky:

- Ktoré konštrukčné prvky je z hľadiska bezpečnosti a kvality nevyhnutné kontrolovať?
- Aké výhody prináša hodnotenie pomocou dronu v porovnaní s tradičnou vizuálnou kontrolou?
- Ako možno zozbierané vizuálne údaje využiť pri tvorbe odborných správ?

V tejto fáze žiaci pochopili praktický význam technológie dronov, dôležitosť úlohy a získali motiváciu pre nasledujúce fázy, v ktorých ich čakala analýza údajov a praktické ovládanie dronu.

Video:

- <https://www.youtube.com/watch?v=JUXqBp7NGlc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=TMtq3oKY4tw>

Fotografia/schéma:

Fotogaléria porúch šikmých striech

Usmerňujúce otázky / Diskusia v triede:

- **Prečo môže byť hodnotenie pomocou dronu dôležité v stavebníctve?**
- **Ktoré konštrukčné prvky je nevyhnutné kontrolovať?**

Fáza 2 – Skúmanie (Analyzovať a porovnávať)

Opis:

V tejto fáze žiaci aktívne skúmali a analyzovali zábery stavebných konštrukcií a priebehu výstavby z dronu. Skupiny porovnávali záznamy z rôznych časových období s cieľom identifikovať zmeny stavu konštrukcií a odhaliť poruchy alebo problémy vznikajúce v jednotlivých etapách výstavby.

Žiaci sa naučili interpretovať vizuálne údaje a rozpoznávať trhliny, deformácie, chýbajúce alebo chybné prvky a potenciálne nebezpečné stavy. Skupiny následne porovnávali svoje pozorovania s relevantnými teoretickými poznatkami z odborných zdrojov, napríklad s metódami kontroly konštrukcií, pokynmi na údržbu a bezpečnostnými požiadavkami.

Cieľom tejto fázy bolo, aby žiaci:

- rozvíjali analytické zručnosti pri interpretácii snímok z dronu,
- porovnávali skutočný stav s plánovaným vyhotovením a identifikovali poruchy alebo odchýlky,
- precvičovali spoluprácu pri skupinovom spracovaní údajov a diskusii o výsledkoch a
- samostatne pripravili krátke zhrnutie alebo poznámky zo svojich pozorovaní na neskoršie využitie v praktickej fáze.

Učiteľ podporoval analýzu usmerňujúcimi otázkami, napríklad:

- Ktoré oblasti vykazovali najvýraznejšie zmeny alebo najviditeľnejšie problémy?
- Ako možno porovnať zábery tak, aby sa zmeny vyhodnotili objektívne?
- Ktoré faktory môžu spôsobovať odchýlky medzi plánovaným a skutočným stavom?

Video:

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**

- <https://www.youtube.com/watch?v=0QtovclSSE4>

Fotografia:

- Snímky z dronu zhotovené žiakmi, ktoré zobrazujú problémové miesta na streche (napr. trhliny, stojacu vodu, posunuté časti krytiny alebo hydroizolačnej membrány).



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, aby boli úplne pokryté všetky oblasti?
- Aké kritériá máme použiť na identifikáciu problémových miest?
- Ako máme určiť priority porúch podľa ich závažnosti?
- Ktoré digitálne nástroje môžeme použiť na analýzu záberov?
- Ako môže skupina počas úlohy efektívne spolupracovať?

Skupinová 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**

- Žiaci v skupinách analyzovali predtým zaznamenané zábery z dronu.
- Identifikovali problémové oblasti, zdokumentovali poruchy a zoradili ich podľa závažnosti.
- Spoločne pripravili krátku prezentáciu alebo jednoduchú schému sumarizujúcu výsledky kontroly.

Fáza 3 – Aplikácia (Praktické precvičovanie)

Praktická aktivita:

V tejto fáze žiaci získavali praktické skúsenosti s používaním dronov na hodnotenie stavu stavebných konštrukcií a monitorovanie priebehu výstavby. Realizovali tieto činnosti:

1. **Príprava a kontrola dronu**
 - Príprava dronu a kontrola batérie, senzorov a kamery.
 - Vykonanie bezpečnostných kontrol (letový priestor, prekážky, poveternostné podmienky).
2. **Let a zber údajov**
 - Let dronu pozdĺž určených oblastí kontroly konštrukcií.
 - Snímanie fotografií a videozáznamov konštrukčných prvkov so zameraním na kritické miesta (napr. strecha, fasáda, výstuž).
 - Zhotovovanie záberov z viacerých uhlov a vzdialeností na presné zdokumentovanie porúch.
3. **Zber údajov a dokumentácia**
 - Zhromažďovanie a usporiadanie zaznamenaných záberov.
 - Zaznamenávanie pozorovaných porúch, poškodení alebo potenciálnych problémov.
 - Porovnávanie záberov z rôznych časových období s cieľom sledovať priebeh výstavby.
4. **Analýza a predbežné vyhodnotenie**
 - Skupiny na základe záberov vykonali stručné prvotné hodnotenie stavu konštrukcií.
 - Diskutovali o miestach, kde by bol potrebný zásah alebo ďalšia kontrola.
5. **Bezpečnostné a etické aspekty**
 - Žiaci dodržiavali pravidlá letu a bezpečnosti práce a zabezpečili zodpovedné nakladanie so zozbieranými údajmi.

Kontrola pomocou dronu umožnila žiakom uplatniť predchádzajúce poznatky v praxi a spoznať výhody využitia dronov pri hodnotení striech a stavebných konštrukcií. Počas aktivity rozvíjali nielen technické zručnosti, ale aj osobné a profesijné kompetencie, ako sú tímová práca, riešenie problémov, zodpovednosť a digitálna kompetencia. Na záver praktickej fázy skupiny prezentovali výsledky, diskutovali o skúsenostiach a získaných poznatkoch a odporučili ďalšie kroky na zlepšenie stavu strechy a podporu priebežného monitorovania výstavby.

Cieľ:

Od žiakov sa očakávalo posilnenie praktických zručností tak, aby dokázali samostatne ovládať dron, zbierať a analyzovať údaje, identifikovať problémy konštrukcií a odborne zdokumentovať hodnotenie. Táto fáza prepájala teoretické poznatky s reálnymi pracovnými postupmi a pripravila žiakov na reflexiu a skupinovú prezentáciu.

Fotografia/schéma:

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**



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.



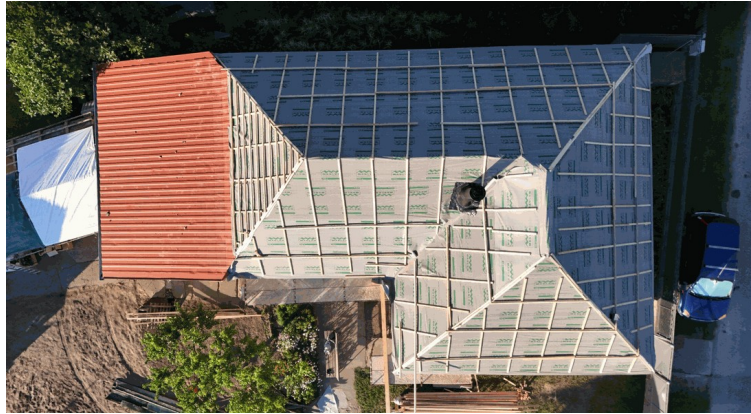
**Co-funded by
the European Union**



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**



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**

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

Skupinové prezentácie

V tejto fáze žiaci prezentovali výsledky práce vykonanej počas praktickej aktivity. Skupiny zhrnuli fotografie, videozáznamy a poznámky vytvorené pri hodnotení pomocou dronu a predstavili svoje zistenia triede. Cieľom prezentácie bolo oznámiť identifikované poruchy a problémy, opísať pozorované stavebné procesy a navrhnúť odporúčania na ďalšie kontroly alebo nápravné opatrenia.

Počas skupinových prezentácií žiaci:

- prezentovali stav stavebných konštrukcií pomocou záberov z dronu,
- analyzovali viditeľné problémy, poruchy a odchýlky od plánovaného stavu,
- reflektovali vlastnú prácu a výkon skupiny a
- porovnávali zábery s relevantnou odbornou literatúrou a formulovali závery.

Diskusia v triede:

Pod vedením učiteľa trieda spoločne vyhodnotila výsledky. Žiaci diskutovali o tom:

- aké problémy boli identifikované na jednotlivých konštrukčných prvkoch,
- ako možno hodnotenie pomocou dronu začleniť do každodennej praxe riadenia staveniska a
- aké bezpečnostné, kvalitatívne a environmentálne aspekty treba zohľadniť pri hodnotení stavu.

Reflexívna aktivita:

Žiaci písomne alebo ústne zhrnuli svoje skúsenosti a zamysleli sa nad tým:

- čo sa v praxi darilo a čo bolo potrebné zlepšiť,
- s akými ťažkosťami sa stretli pri používaní dronu,
- ako hodnotenie pomocou dronu prispelo k rozvoju ich odborných kompetencií a
- aké nové poznatky získali o hodnotení stavu konštrukcií a monitorovaní priebehu výstavby.

Táto fáza poskytla priestor na zhrnutie vzdelávacích výstupov, posilnenie analytického a kritického myslenia a upevnenie skúseností získaných tímovou prácou a prezentáciami. Žiakov tak pripravila na neskoršie praktické a teoretické uplatnenie v stavebných projektoch.

11. Hodnotiace kritériá

Kvízy s uzavretými alebo otvorenými otázkami:

Žiaci vypracovali kvízy na overenie teoretických a praktických vedomostí o kontrole strešných konštrukcií, ovládaní dronu a bezpečnostných požiadavkách. Otázky mohli mať formu výberu z možností, pravda/nepravda alebo krátkej odpovede.

Kvízy s uzavretými alebo otvorenými otázkami:

1) Úloha: Chcete vykonať prieskum staveniska pomocou dronu DJI Mini 4 Pro. Ktorý faktor treba pri plánovaní letovej trasy zohľadniť ako prvý?

- Rozlíšenie kamery
- Veľkosť územia a možné prekážky (napr. žeriavy, strechy, oplotená)

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**

- c. Farba dronu
- d. Hmotnosť dronu

2) Ktorá funkcia dronu DJI Mini 4 Pro podporuje bezpečný let v husto zastavaných oblastiach?

- a. Udržiavanie polohy pomocou GPS
- b. Automatický návrat na miesto vzletu (RTH)
- c. Vyhýbanie sa prekážkam
- d. Všetky uvedené možnosti

3) Vytvorenie fotogrametrického 3D modelu staveniska znamená, že:

- a. Možno zobraziť iba prízemie
- b. Na základe záberov z dronu možno vytvoriť digitálny trojrozmerný model celej budovy
- c. Možno merať iba strechu
- d. Na vytvorenie 3D modelu nie je potrebný dron

4) Automatická detekcia prekážok dronu DJI Mini 4 Pro vždy rozpozná každú prekážku na stavenisku.

- € Pravda
- € Nepravda

5) Automatická detekcia prekážok dronu DJI Mini 4 Pro vždy rozpozná každú prekážku na stavenisku.

- € Pravda
- € Nepravda

6) Zábery zhotovené dronom DJI Mini 4 Pro na 3D modelovanie možno použiť iba na vizuálnu analýzu.

- € Pravda
- € Nepravda

7) Po dvoch týždňoch opäť zaznamenáte stavenisko pomocou dronu. Na záberoch identifikujete trhlinu v stene. Opíšte, ako môžete zábery z DJI Mini 4 Pro využiť na sledovanie problému a aké opatrenia by ste odporučili.

8) Aké výhody prináša kontrola pomocou dronu v porovnaní s tradičnou vizuálnou kontrolou?

Vyberte správnu odpoveď.

- a. Je rýchlejšia
- b. Je bezpečnejšia
- c. Umožňuje získať detailnejšie zábery
- d. Všetky uvedené možnosti

9) Ktoré poveternostné podmienky NIE SÚ vhodné na kontrolu pomocou dronu?

Vyberte správnu odpoveď!

- a. Slabý vietor
- b. Mierny dážď
- c. Sneženie
- d. Silný vietor

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) Úloha: Reflexia

Stručne odpovedzte na nasledujúce otázky:

1. **Čo bolo najzaujímavejšie, čo ste si všimli na záberoch z dronu počas kontroly staveniska alebo strešnej konštrukcie?**
(napr. detail, ktorý nie je viditeľný zo zeme)
2. **Ktorá porucha alebo problém môže predstavovať najväčšie riziko pre budovu? Prečo?**
(napr. trhliny, zatekanie vody, konštrukčná odchýlka)
3. **Ako kontrola pomocou dronu prispieva k bezpečnejším pracovným podmienkam na stavenisku?**
4. **Aká je podľa vás výhoda pravidelného dokumentovania priebehu výstavby pomocou dronu?**

Nástroje sebahodnotenia pre individuálnu reflexiu;

Každý žiak vyplnil sebahodnotiaci formulár, v ktorom hodnotil vlastný výkon počas praktickej úlohy. Hodnotenie zahŕňalo napríklad správne ovládanie dronu, presnosť identifikácie porúch, prípravu dokumentácie a efektívnu spoluprácu v skupine. Sebahodnotenie pomohlo žiakom rozpoznať svoje silné stránky a oblasti, v ktorých sa môžu zlepšiť.

Kritérium	1	2	3	4	5
Pochopil/-a som, ako možno dron použiť na monitorovanie priebehu výstavby.					
Pochopil/-a som, ako možno dron použiť na monitorovanie priebehu výstavby.					
Dokážem identifikovať výhody hodnotenia pomocou dronu.					
Rozumiem zásadám bezpečného používania dronu na stavenisku.					
Dokázal/-a som efektívne spolupracovať v skupine.					
Dokázal/-a som efektívne spolupracovať v skupine.					

Postupy vzájomného hodnotenia pri spoločnom hodnotení:

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**

Žiaci počas skupinových úloh navzájom hodnotili svoju prácu. Pri rovesníckom hodnotení zohľadňovali splnenie úlohy, komunikáciu, spoluprácu a schopnosť riešiť problémy. Vzájomné hodnotenie im pomohlo pochopiť rôzne pohľady a začleniť konštruktívnu spätnú väzbu do vlastnej práce.

Kritérium	1	2	3	4	5
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 – tuhé znečisťujúce 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

- Kovács, G. (2020). *Építőipari drónok alkalmazása a tetőszerkezetek ellenőrzésében*. Műszaki Kiadó, Budapest.

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