



„Vizuálna kontrola strešnej konštrukcie pomocou záberov z 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

2. CIEĽOVÁ SKUPINA

3. PREDMETOVÁ OBLASŤ

4. TYP

5. POUŽITÝ DRON

6. TRVANIE

7. VZDELÁVACIE CIELE

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

8. Predchádzajúce vedomosti / Vstupné predpoklady

9. 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)

10. Hodnotiace kritériá

11. Vzdelávacie materiály

12. Externé zdroje

13. 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

V tejto praktickej úlohe žiaci vykonávajú dôkladnú vizuálnu kontrolu plochej strechy analýzou záberov zhotovených dronom. Technológia dronov umožňuje rýchlo, bezpečne a podrobne preskúmať celú plochu strechy bez toho, aby žiaci museli pracovať vo výške. Tým sa výrazne znižuje riziko úrazov a zvyšuje efektivnosť kontroly.

Počas úlohy sa žiaci učia pripraviť a ovládať dron, plánovať letové trasy a správne zaznamenávať a dokumentovať získané zábery. Pri vyhodnocovaní fotografií a videozáznamov z dronu identifikujú možné poruchy a problémové miesta, ako sú trhliny, známky zatekania, stojatá voda, úseky s nedostatočným spádom alebo posuny strešnej krytiny. Používané postupy pomáhajú žiakom rozvíjať schopnosť kritického pozorovania, presne zaznamenávať zistené problémy a navrhovať vhodné opatrenia údržby alebo opravy.

Veľký dôraz sa kladie na vypracovanie zrozumiteľnej dokumentácie a usporiadanie zozbieraných údajov. Žiaci si precvičujú interpretáciu fotografií a videozáznamov, klasifikáciu porúch a vypracovanie správ z kontroly – zručnosti nevyhnutné v profesionálnom prostredí, napríklad pri stavebných kontrolách a rekonštrukčných projektoch. Aktivita zároveň podporuje tímovú prácu, spoločné vyhodnocovanie zistení a rozvoj praktických zručností pri riešení problémov.

Prostredníctvom tejto aktivity si žiaci rozvíjajú kľúčové kompetencie vrátane komunikačných a jazykových zručností, technických a odborných vedomostí, digitálnych zručností a osobných a sociálnych kompetencií, ako sú zodpovednosť, samostatnosť a tímová práca. Úlohu zároveň plnia s dôrazom na bezpečnosť, kvalitu a udržateľnosť, pričom sa učia dodržiavať požiadavky BOZP, uplatňovať postupy zabezpečenia kvality a zohľadňovať environmentálne aspekty.

Vizuálna kontrola pomocou dronu zároveň podporuje tvorivosť, kritické myslenie a rozhodovanie. Žiaci musia zvoliť najvhodnejší spôsob snímania a vyhodnocovania záberov a rozhodovať o tom, ako určiť priority a zdokumentovať jednotlivé poruchy. Projekt celkovo pripravuje žiakov na reálne pracovné situácie tým, že posilňuje ich technické, digitálne a odborné zručnosti a umožňuje im precvičovať moderné metódy kontroly používané v súčasnom stavebníctve a technickej praxi.

2. CIEĽOVÁ SKUPINA

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

3. PREDMETOVÁ OBLASŤ

- ☐ Poľnohospodárstvo
- ☐ Reakcia na katastrofy
- ☒ Stavebníctvo
- ☐ Vodné hospodárstvo

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**

- 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 voliteľnou projektovo orientovanou domácou úlohou.

7. VZDELÁVACIE CIELE

O1: Na konci úlohy budú žiaci schopní bezpečne použiť dron na kontrolu plochej strechy vrátane naplánovania letovej trasy a získania a uloženia zaznamenaných záberov.

O2: Žiaci budú schopní identifikovať a zdokumentovať poruchy a problémové miesta na strešnej konštrukcii – napríklad trhliny, hromadenie vody a posunutú strešnú krytinu – a zaznamenať zistenia štruktúrovaným spôsobom do odbornej správy.

O3: Žiaci si pri vyhodnocovaní záberov rozvinú analytické a kritické myslenie a budú schopní navrhnúť vhodné opatrenia údržby alebo opravy.

O4: Žiaci si posilnia digitálne a odborné zručnosti vrátane ovládania dronu, dokumentovania a tímového riešenia problémov.

ROZVÍJANÉ KĹÚČOVÉ 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 (návod, 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**

8. Predchádzajúce vedomosti / Vstupné predpoklady

Žiaci by už mali mať základné vedomosti o fungovaní strešných konštrukcií – najmä plochých striech –, o ich typickej skladbe, bežných materiáloch a druhoch porúch, ktoré sa na nich zvyčajne vyskytujú (napríklad trhliny, miesta s hromadiacou sa vodou alebo úseky s posunutou krytinou). Zároveň by mali poznať bezpečnostné požiadavky a pravidlá BOZP, najmä pri práci vo výške a používaní dronov.

Na efektívne splnenie úlohy by žiaci mali mať základné digitálne zručnosti vrátane istoty pri práci s ovládacím rozhraním dronu a základov používania jednoduchého analytického softvéru. Výhodou sú aj základné technické/STEM vedomosti a schopnosť orientovať sa v technickej dokumentácii, ako sú výkresy, diagramy a príslušné normy.

Keďže sa úloha realizuje v skupinách, žiaci musia vedieť dobre spolupracovať so spolužiakmi – dôležitá je jasná komunikácia, tímová práca a praktický, samostatný prístup k riešeniu problémov. Zároveň by mali vedieť analyticky a kriticky uvažovať, aby dokázali vyhodnotiť zábery z dronu, rozpoznať problémové miesta a navrhnúť primerané opatrenia údržby alebo opravy.

Celkovo sa medzi očakávané vstupné vedomosti a zručnosti zaraďujú základné poznatky zo stavebníctva, povedomie o bezpečnosti, digitálne a technické zručnosti, tímová práca a komunikácia, riešenie problémov a kritické myslenie.

9. Osnova vyučovacej hodiny / projektu

Fáza 1 – Úvod (Zaujať a zasadiť do kontextu)

Opis:

Na začiatku modulu sa žiaci oboznámia s rôznymi typmi plochých striech, ich konštrukčným riešením a významom pravidelnej údržby. Dozvedia sa, že vizuálne kontroly sú nevyhnutné na posúdenie stavu strechy, včasné odhalenie porúch a plánovanie budúcich opráv alebo rekonštrukčných prác. Zdôrazní sa úloha technológie dronov ako praktického spôsobu rýchlej, bezpečnej a dôkladnej kontroly strechy bez potreby práce žiakov vo výške.

Žiaci si následne osvoja základy fungovania dronov, letové pravidlá, bezpečnostné požiadavky a hlavné zásady BOZP (napríklad dodržiavanie správnej výšky letu, používanie vhodných osobných ochranných pracovných prostriedkov podľa potreby a sledovanie okolitého prostredia). Oboznámia sa aj s možnosťami kamery a senzorov dronu a so základmi správneho zaznamenávania a dokumentovania záberov.

Učiteľ premietne krátke video znázorňujúce typický prieskum pomocou dronu – plánovanie letovej trasy, snímanie záberov a identifikáciu problémov na streche. Žiaci si zároveň prezrú obrázky a schémy konštrukcie plochých striech a bežných porúch, ako sú trhliny, miesta so stojatou vodou a úseky s posunutou strešnou krytinou.

Cieľom tejto úvodnej fázy je zabezpečiť, aby žiaci pochopili význam úlohy, pristupovali k nej zodpovedne a poznali pravidlá, bezpečnostné požiadavky a

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

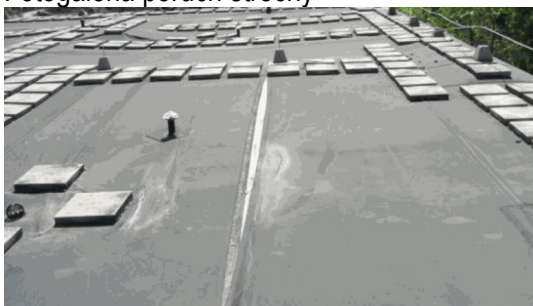
očakávané výstupy. Fáza ich pripravuje na praktickú činnosť, podporuje profesionálny prístup a rozvíja kritické myslenie a zručnosti pri riešení problémov.

Video:

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

Foto/schéma:

Fotogaléria porúch strechy



Usmerňujúce otázky / Diskusia v triede:

- Na čo používame drony v stavebníctve?
- Aké sú hlavné výhody kontroly strechy pomocou dronu v porovnaní s tradičnými metódami?
- Aké problémy hľadáme pri kontrole plochej strechy?
- Aké bezpečnostné pravidlá musíme dodržiavať pri lietaní s dronom a vykonávaní kontroly strechy?
- Ako môžeme zábery a zistenia zdokumentovať jasným a štruktúrovaným spôsobom?
- Ktoré faktory ovplyvňujú stav strechy a frekvenciu potrebnej údržby?
- Ako môžeme pri kontrolnej úlohe s dronom efektívne pracovať ako tím?
- Ako rozhodneme, či je strecha poškodená, a aké odporúčania na opravu môžeme navrhnúť?

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 2 – Skúmanie (Analyzovať a porovnávať)

Opis:

Žiaci pracujú v malých skupinách a plánujú letovú trasu dronu na kontrolu plochej strechy. Najprv si prezrú rozloženie strechy a zopakujú typické poruchy a problémové miesta predstavené v predchádzajúcej fáze. Cieľom je zabezpečiť, aby zábery z dronu pokryli celú strechu a aby boli všetky možné problémy jasne viditeľné.

Skupiny následne preskúmajú existujúce fotografie a/alebo videozáznamy, porovnávajú stav jednotlivých častí a identifikujú poruchy, ako sú trhliny, hromadenie vody alebo úseky s posunutou strešnou krytinou. Žiaci sa učia usporiadať fotografie a videozáznamy, označiť problémové miesta a vytvoriť prehľadný záznam výsledkov kontroly.

Počas celej úlohy žiaci uplatňujú svoje technické a bezpečnostné vedomosti v praxi. Pracujú so základnými technickými informáciami, spoľahlivo používajú ovládacie rozhranie dronu a pri letaní a zaznamenávaní záberov dodržiavajú pracovné postupy podobné reálnej odbornej praxi.

Tímová práca je dôležitou súčasťou aktivity. Žiaci rozvíjajú komunikačné a kooperačné zručnosti pri spoločnom určovaní oblastí, ktorým treba venovať väčšiu pozornosť, stanovovaní priorit zistení a príprave dokumentácie, ktorá je zrozumiteľná a profesionálne spracovaná.

Video:

- <https://www.youtube.com/watch?v=0QtovclsSE4>

Foto:

- Fotografie z dronu zhotovené žiakmi, ktoré zobrazujú problémové miesta na streche (napr. trhliny, hromadenie vody alebo úseky s posunutou strešnou krytinou).



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 naplánovať letovú trasu dronu tak, aby bola celá strecha riadne pokrytá?
- Na čo sa máme zamerať pri identifikácii problémových miest?
- Ako rozhodneme, ktoré poruchy sú najnaliehavejšie alebo najdôležitejšie?
- Ktoré digitálne nástroje môžeme použiť na analýzu záberov?
- Ako môže skupina počas úlohy efektívne spolupracovať?

Skupinová aktivita:

- Žiaci v skupinách analyzujú zábery z dronu, ktoré boli zaznamenané skôr.
- Identifikujú problémové miesta, zdokumentujú poruchy a zoradia ich podľa priority.
- Spoločne pripravia krátku prezentáciu alebo jednoduchú schému sumarizujúcu výsledky kontroly.

Fáza 3 – Aplikácia (Praktické precvičovanie)

Praktická aktivita:

Žiaci uplatnia získané teoretické poznatky v praxi tým, že vykonajú reálnu vizuálnu kontrolu plochej strechy pomocou dronu. Cieľom je naučiť sa systematicky získavať zábery z dronu, identifikovať problémové miesta a vypracovať jasnú a dôkladnú dokumentáciu zistených porúch. Počas aktivity si žiaci posilnia technické zručnosti, digitálne kompetencie, schopnosť riešiť problémy a tímovú spoluprácu.

Príprava pred úlohou:

Žiaci pracujú v skupinách a začínú kontrolou technického stavu dronu, funkčnosti jeho senzorov a všetkých podmienok potrebných na bezpečný let. Skontrolujú stav batérií, funkčnosť kamery a pred vzletom pripravujú pracovný priestor v súlade s bezpečnostnými pravidlami a pracovnými postupmi.

Letový plán:

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

Každá skupina naplánuje letovú trasu dronu tak, aby bola pokrytá celá strecha. Zohľadní rozloženie strechy, miesta s možným výskytom problémov a všetky príslušné bezpečnostné požiadavky. Cieľom je nasnímať každú kritickú časť tak, aby bolo možné poruchy presne identifikovať. Skupiny sa dohodnú na poradí práce, smere letu dronu a na oblastiach, ktoré budú prioritnými kontrolnými bodmi.

Snímanie dronom / zber údajov:

Žiaci sa striedajú pri pilotovaní dronu a snímaní celej strechy, pričom osobitnú pozornosť venujú skôr identifikovaným problémovým miestam. Pri prezeraní snímok môžu okamžite označiť viditeľné poruchy, napríklad trhliny, posunutú strešnú krytinu alebo miesta s hromadiacou sa vodou. Použitie dronu žiakom zároveň prakticky ukáže, že vizuálnu kontrolu možno vykonať rýchlejšie a bezpečnejšie než tradičnými metódami prieskumu.

Vyhodnotenie záberov a dokumentácia:

Po ukončení letu žiaci preskúmajú fotografie a videozáznamy v počítači. Zvýraznia problémové miesta, určia typ poruchy, jej zdanlivú závažnosť a polohu a následne vypracujú jasnú a prehľadnú dokumentáciu. Môže mať podobu jednoduchej schémy, tabuľky alebo krátkej správy sumarizujúcej výsledky kontroly a stanovujúcej priority opráv.

Zistenia a odporúčania:

Skupiny diskutujú o pravdepodobných príčinách zistených porúch a o potrebných opatreniach údržby. Žiaci sa učia stanovovať priority problémov podľa ich významu a formulovať bezpečné a praktické odporúčania na opravu. Počas skupinovej diskusie si zároveň rozvíjajú komunikačné zručnosti, tímovú prácu a schopnosť rozhodovať sa.

BOZP a etika:

Počas celej aktivity sa kladie veľký dôraz na bezpečnosť pri práci, správne používanie dronu a etické a zodpovedné pracovné postupy. Žiaci dodržiavajú letové pravidlá, sledujú svoje okolie a zabezpečujú, aby počas kontroly neboli ohrozené osoby ani zariadenia.

Zhrnutie a hlavné poznatky:

Používanie záberov z dronu umožňuje žiakom uplatniť získané poznatky v praxi a spoznať reálne výhody dronov pri kontrolách striech. Počas aktivity si rozvíjajú nielen technické zručnosti, ale aj kľúčové osobné a profesijné kompetencie, ako sú tímová práca, riešenie problémov, zodpovednosť a digitálna istota. Na záver každá skupina prezentuje svoje zistenia a diskutuje o tom, čo sa osvedčilo, čo sa žiaci naučili a aké ďalšie kroky by odporučili na zlepšenie stavu strechy.

Foto/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**



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

Skupinové prezentácie

Na základe zozbieraných údajov a záberov pripravia žiaci skupinovú prezentáciu výsledkov vizuálnej kontroly strechy. Každá skupina vysvetlí identifikované poruchy vrátane typu problému, jeho polohy a spôsobu, akým stanovila prioritu odporúčaných opráv. Môžu tiež prezentovať podporné vizuálne materiály (snímky/videozáznamy z dronu, schémy a označené zistenia), aby publikum mohlo jasne sledovať priebeh kontroly a porozumieť výsledkom.

Prezentácia je zameraná na rozvoj komunikačných a odborných zručností žiakov. Umožňuje im precvičiť si jasné a štruktúrované prezentovanie informácií a vysvetľovanie argumentácie, na ktorej sú založené ich odporúčania. Skupiny si zároveň navzájom hodnotia prezentácie, poskytujú konštruktívnu spätnú väzbu a diskutujú o silných a slabých stránkach jednotlivých prístupov.

Diskusia v triede:

Počas diskusie v triede žiaci zdieľajú svoje skúsenosti a pozorovania z kontroly strechy. Pod vedením učiteľa skupiny diskutujú o týchto témach:

- **Ktoré oblasti vykazovali problémy a prečo je dôležité venovať im pozornosť.**
- **Ako by bolo možné používanie dronu pri budúcich kontrolách zlepšiť alebo optimalizovať.**
- **Ktoré bezpečnostné a odborné normy sa musia vždy dodržiavať.**
- **Ako by bolo možné kontrolu vykonať efektívnejšie a presnejšie.**

Prostredníctvom diskusie si žiaci rozvíjajú kritické myslenie, schopnosť riešiť problémy a tímovú spoluprácu a učia sa jasne vysvetľovať odborné pozorovania ústne aj písomne.

Reflexívna aktivita:

V rámci reflexívnej aktivity každý žiak vyplní individuálny alebo skupinový reflexívny hárok.

Zhrnie, čo sa naučil, vyhodnotí svoj vlastný prínos a prácu skupiny a zaznamená hlavné poznatky a oblasti na zlepšenie. Reflexia môže zahŕňať napríklad:

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**

- Aké boli najväčšie výzvy počas kontroly strechy a ako ich žiaci riešili.
- Aké nové poznatky získali o používaní dronov, vizuálnych kontrolách striech a identifikácii porúch.
- Ako by bolo možné postup zlepšiť, aby bola ďalšia praktická aktivita ešte efektívnejšia.
- Ktoré zručnosti si rozvinuli, napríklad tímovú prácu, digitálne kompetencie, riešenie problémov a odbornú komunikáciu.

Cieľom reflexie je pomôcť žiakom hlbšie porozumieť učivu, prepojiť teóriu s praxou a uvedomiť si vlastný pokrok a oblasti, na ktoré sa môžu ďalej zamerať.

10. Hodnotiace kritériá

Kvízy s uzavretými alebo otvorenými otázkami:

Žiaci vypracujú kvízy na overenie svojich teoretických a praktických vedomostí o kontrolách striech, používaní dronov a bezpečnostných požiadavkách. Otázky môžu mať formu výberu z možností, pravda/nepravda alebo krátkej odpovede.

Kvízy s uzavretými a otvorenými otázkami:

1. Úloha: Prečo je kontrola strechy pomocou dronu šetrná k životnému prostrediu?
2. **Aká je výhoda kontroly pomocou dronu v porovnaní s tradičnou vizuálnou kontrolou?**
Vyber správnu odpoveď.
 - a) Rýchlejšia
 - b) Bezpečnejšia
 - c) Umožňuje získať podrobnejšie zábery
 - d) Všetky uvedené možnosti
3. **Ktoré poveternostné podmienky NIE SÚ vhodné na kontrolu strechy pomocou dronu?**
Vyber správnu odpoveď.
 - a) Slabý vietor
 - b) Mierny dážď
 - c) Sneženie
 - d) Silný vietor
4. Úloha: Označ prvky strechy a napiš, na čo sa každý z nich používa.
5. Pozri si zábery z dronu. Zapiš nasledujúce strešné prvky na správne miesto.

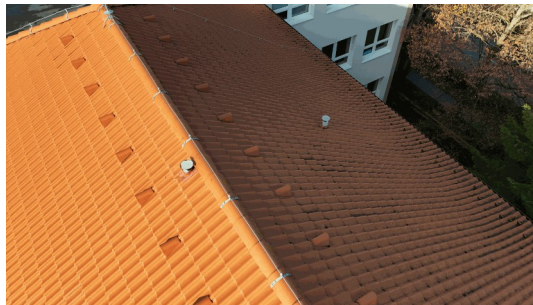
Názov strešného prvku	Poloha na fotografii (označ	Stručný opis jeho funkcie
-----------------------	-----------------------------	---------------------------

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**

	písmenom)	
Hrebeň (a)		
Úžľabia (b)		
Odkvapový žľab (c)		
Strešná krytina (škridlová)		
Komín / strešné okno		



6. Úloha: Vyhľadaj poruchy na streche.

Na snímkach nájdí aspoň tri poruchy alebo nepravidelnosti. Zapiš ich do tabuľky.

Problém / anomália	Poloha na snímke	Pravdepodobná príčina	Riziko / nebezpečenstvo

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



7. Uved' dva strešné prvky, ktoré sú obzvlášť zraniteľné pri silnom vetre.
8. Čo by si mal/a urobiť, ak je na záberoch z dronu viditeľná uvoľnená strešná škridla?

Nástroje sebahodnotenia pre individuálnu reflexiu;

Každý žiak vyplní sebahodnotiaci formulár a zamyslí sa nad svojím výkonom počas praktickej úlohy. Hodnotí napríklad, ako dobre ovládal dron, ako presne identifikoval poruchy, ako efektívne vypracoval dokumentáciu a ako dobre pracoval v skupine. Sebahodnotenie pomáha žiakom rozpoznať svoje silné stránky a určiť oblasti, v ktorých sa môžu zlepšiť.

Kritérium	1	2	3	4	5
Dokážem identifikovať strešné prvky.					
Dokázal/a som rozpoznať poruchy/problémy.					
Dokázal/a som bezpečne pilotovať dron.					
Dokázal/a som dobre pracovať ako súčasť tímu.					

Protokoly vzájomného hodnotenia pre spoločné hodnotenie:

Žiaci hodnotia prácu ostatných počas skupinových úloh. Pri vzájomnom hodnotení posudzujú, ako dobre boli úlohy splnené, kvalitu komunikácie, tímovú spoluprácu a riešenie problémov. Vzájomné hodnotenie pomáha žiakom porozumieť rôznym pohľadom a využívať konštruktívnu spätnú väzbu na zlepšovanie vlastnej práce.

Kritérium	1	2	3	4	5
Schopnosť spolupracovať					

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.



Presnosť					
Komunikácia					

11. 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 častice
- ☐ Plynový senzor MQ7 – Detekcia CO
- ☐ GUVA-S12SD – Intenzita UV žiarenia

12. 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**

13. Referencie

- Kovács, G. (2020). *Építőipari drónok alkalmazása a tetőszerkezetek ellenőrzésében*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Szabó, L. & Tóth, A. (2019). *Lapostetők karbantartása és hibafelismerés*. Építőipari Szemle, 34(2), 45–58.

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**