



VPLYV TEPLoty NA POMOTECHNICKÉ POSTUPY – REZ VINIČA

FLIGHT RESOURCE CENTER

DSU RCSOO “Kiro Burnaz”



**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.

Obsah

Obsah

1. STRUČNÝ OPIS

(MAX. 3000 ZNAKOV)

2. CIEĽOVÁ SKUPINA

3. OBLASŤ PREDMETU

4. TYP

5. POUŽITÝ DRON

6. TRVANIE

7. VZDELÁVACIE CIELE

8. ROZVÍJANÉ KLÚČOVÉ KOMPETENCIE

1. Komunikácia a jazyky
2. Matematické, prírodovedné, technické a odborné zručnosti
3. Digitálne kompetencie
4. Osobné, sociálne a profesijné kompetencie
5. Bezpečnosť, kvalita a udržateľnosť
6. Občianska a kultúrna kompetencia
7. Tvorivosť, riešenie problémov a podnikavosť
8. Učenie sa prácou a integrácia na pracovisku

9. Predchádzajúce vedomosti / predpoklady

10. Osnova vyučovacej hodiny/projektu

Fáza 1 – Úvod (zapojenie a uvedenie do kontextu)

Fáza 2 – Skúmanie (preskúmaj a porovnaj)

Fáza 3 – Aplikácia (praktická činnosť)

Fáza 4 – Reflexia a upevnenie (prezentuj a prepájaj)

11. Kritériá hodnotenia

12. Učebné materiály

13. Externé zdroje

14. Referencie



**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.

1. **STRUČNÝ OPIS**

Táto vyučovacia jednotka prepája termodynamiku a vinohradníctvo a zameriava sa na to, ako drony vybavené environmentálnymi senzormi (teplota, vlhkosť a čistota vzduchu) pomáhajú optimalizovať rez viniča. Žiaci sa naučia vykonať „bioklimatický audit“ s cieľom identifikovať „infekčné okná“ a mikroklimatické zóny vo vinohrade. Vyučovanie prechádza od teoretického pochopenia vegetačného pokoja viniča k praktickému využitiu rezu s variabilnou intenzitou (VRP) na základe údajov zo senzorovej súpravy FLIGHT.

2. **CIEĽOVÁ SKUPINA**

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

3. **OBLASŤ PREDMETU**

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

4. **TYP**

- ✓ Plán vyučovacej hodiny



☐ Projekt

☐ Aktivita

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); voliteľná domáca úloha založená na projektovom vyučovaní.

7. VZDELÁVACIE CIELE

- Pochopiť biologický vplyv teploty a vlhkosti na vegetačný pokoj viniča a hojenie rán (tvorbu kalusu).
- Analyzovať údaje zo senzora BME680 – teplota, vlhkosť, tlak a VOC – na výpočet deficitu tlaku vodnej pary (VPD) a posúdenie čistoty vzduchu pri kalibrácii senzorov.
- Vypracovať stratégiu rezu, ktorá znižuje riziko hubových infekcií (napr. *Esca* alebo *Eutypa*) na základe lokálnych „vlhkostných zón“.



8. ROZVÍJANÉ KĹÚČOVÉ KOMPETENCIE

1. Komunikácia a jazyky

- ✓ Kompetencia gramotnosti (porozumenie a tvorba písomných/ústnych textov)
- Komunikácia v odbornom kontexte
- Viacjazyčná kompetencia

2. Matematické, prírodovedné, technické a odborné zručnosti

Matematická kompetencia

Prírodovedná, technologická a inžinierska kompetencia (STEM)

Numerická gramotnosť uplatňovaná pri pracovných úlohách

Interpretácia technických informácií (manuály, schémy, normy)

Odborné/technické zručnosti

Realizácia praktických úloh

3. Digitálne kompetencie

Digitálna kompetencia (všeobecná digitálna gramotnosť)

Používanie digitálnych nástrojov v pracovnom prostredí

4. Osobné, sociálne a profesijné kompetencie

- Osobná, sociálna kompetencia a schopnosť učiť sa
- ✓ Tímová práca a spolupráca
- Samostatnosť a zodpovednosť
- Pracovná etika a profesionálne správanie
- Prispôsobivosť a flexibilita
- Spolupráca s nadriadenými a kolegami

5. Bezpečnosť, kvalita a udržateľnosť

- ✓ Uplatňovanie noriem bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (BOZP)
- Postupy kvality a normy na pracovisku



- Environmentálne povedomie a povedomie o udržateľnosti

6. Občianska a kultúrna kompetencia

- ✓ Občianska kompetencia
- Kultúrne povedomie a kompetencia vyjadrovania

7. Tvorivosť, riešenie problémov a podnikavosť

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

8. Učenie sa prácou a integrácia na pracovisku

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

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

9. **Predchádzajúce vedomosti / predpoklady**

- Základné poznatky o rastovom cykle viniča (vegetačný pokoj, pučanie).
- Oboznámenie so základnými letovými operáciami dronu a bezpečnostnými postupmi.

10. **Osnova vyučovacej hodiny/projektu**



Fáza 1 – Úvod (zapojenie a uvedenie do kontextu)

Opis:

- Diskutujte o „infekčnom okne“. Vysvetlite, ako rez vytvára otvorené rany a ako teplota ovplyvňuje prirodzenú odolnosť viniča proti mrazu. Predstavte koncept „bioklimatických auditov“ pomocou dronu.

Fotografia/schéma:



Usmerňujúce otázky / diskusia v triede:

- Prečo je rez v prostredí s vysokou vlhkosťou (>80%) nebezpečný pre dlhodobú životnosť viniča?

Fáza 2 – Skúmanie (preskúmaj a porovnaj)

Opis:

- Preskúmajte senzory. Analyzujte, ako **BME680** meria „infekčné okno“ (teplota/vlhkosť) a ako senzor VOC zabezpečuje posúdenie „čistoty vzduchu“ pre presné LiDARové a optické mapovanie.

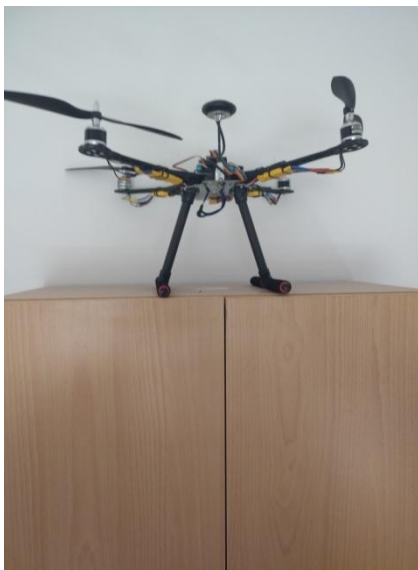
Video:

Fotografia/schéma:



**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.



Krátke čítanie alebo infografika:

- Graf porovnávajúci tradičný rez (podľa kalendára) s precíznym rezom (podľa údajov zo senzorov).

Skupinová aktivita:

- Vypočítajte deficit tlaku vodnej pary (VPD) zo vzorových súborov údajov z dronu.

Fáza 3 – Aplikácia (praktická činnosť)

Praktická aktivita:

- Žiaci nasadia vlastný dron na mapovanie simulovanej „vysokorizikovej“ zóny. Pomocou telemetrie zo súpravy FLIGHT v reálnom čase musia identifikovať „vlhkostné zóny“ a „chladné miesta“.

Fotografia/schéma:

Parameter	Ideálny rozsah	Prečo je to dôležité
Teplota	12°C – 15°C	Vyššie teploty urýchľujú starnutie vína; výkyvy môžu spôsobovať rozpínanie a zmršťovanie korku, čo vedie k oxidácii.
Vlhkosť	60% – 80% RH	Pri príliš suchom prostredí sa korky zmršťujú a prepúšťajú vzduch. Pri nadmernej vlhkosti (nad 85 %) môžu etikety plesnivieť a odlepovať sa.



**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.

Tlak	Stabilný (1013 hPa)	Barometrický tlak nemožno regulovať, ale náhle poklesy často signalizujú búrky alebo prudké zvýšenie vlhkosti, ktoré si vyžaduje úpravu systému HVAC.
Odpor plynového senzora	Vysoký odpor	Pri týchto senzoroch vyšší odpor zvyčajne znamená nižšiu úroveň VOC. Žiaduca je minimálna prítomnosť uvoľňovaných plynov (farby, čistiace chemikálie alebo CO ₂ z fermentácie), aby nedošlo k ovplyvneniu vína.

Fáza 4 – Reflexia a upevnenie (prezentuj a prepájaj)

Skupinové prezentácie

- Tímy predstavia „mapu rezu“, ktorá na základe údajov zo senzorov určuje, kde treba rezať okamžite, kde rez odložiť a kde aplikovať fungicídne ochranné nátery.

Diskusia v triede:

- Ako čistota vzduchu (prach/dym) ovplyvňuje schopnosť dronu rozlišovať medzi živým a odumretým drevom?

Reflexná aktivita:

- **Skupinové prezentácie:** Tímy predstavia „mapu rezu“, ktorá na základe údajov zo senzorov určuje, kde treba rezať okamžite, kde rez odložiť a kde aplikovať fungicídne ochranné nátery.
- **Diskusia v triede:** Ako čistota vzduchu (prach/dym) ovplyvňuje schopnosť dronu rozlišovať medzi živým a odumretým drevom?

11. Kritériá hodnotenia

Kvízy s uzavretými alebo otvorenými otázkami:

- Otvorené otázky o vzťahu medzi GDD (vegetačnými stupňodňami) a načasovaním rezu.

Nástroje sebahodnotenia pre individuálnu reflexiu:

Použitie nástrojov individuálnej reflexie a protokolov vzájomného hodnotenia na posúdenie spolupráce počas „bioklimatického auditu“.

Protokoly vzájomného hodnotenia pre spoločné hodnotenie:

- **Hodnotenie stratégie mapovania:** Žiaci hodnotia presnosť „mapy rezu“ vytvorenej ostatnými tímami so zameraním na identifikáciu „vlhkostných zón“ a „chladných miest“.



- **Kvalita interpretácie údajov:** Žiaci posudzujú logiku, ktorú spolužiaci použili pri interpretácii záznamov senzora BME680, najmä spôsob výpočtu deficitu tlaku vodnej pary (VPD).
- **Logika zmierňujúcich opatrení:** Žiaci hodnotia odôvodnenie, kde aplikovať fungicídne ochranné nátery na základe lokálnych rizík identifikovaných počas telemetrického merania dronom.
- **Bezpečnosť a prevádzková zodpovednosť:** Každého žiaka hodnotia členovia tímu podľa dodržiavania bezpečnostných postupov pri práci s dronom a samostatnosti tímu počas nasadenia senzorovej súpravy FLIGHT.

Portfóliá s vybranými výstupmi alebo dokumentáciou procesu učenia:

Dokumentácia vytvorenej „mapy rezu“ a konkrétnych **záznamov údajov zo senzorov** (teplota, vlhkosť, tlak, VOC), ktoré boli použité na jej vytvorenie.

12. Učebné materiály

- **1- Komponenty súpravy FLIGHT:** BME680 (teplota/vlhkosť), laserový senzor PM2,5 (čistota vzduchu) a GUV A-S12SD (UV).
- **Softvér:** Nástroj na vizualizáciu údajov zo záznamov senzorov.

2 – Použité komponenty súpravy FLIGHT (vlastný dron):

- ✓ BME680 – teplota, vlhkosť, tlak, VOC
- Laserový senzor PM2,5 – pevné častice
- Plynový senzor MQ7 – detekcia CO
- GUV A-S12SD – intenzita UV žiarenia



**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.