

Pregătirea în Tehnologia Dronelor cu scopul de a încuraja antreprenoriatul și Industria 4.0 în UE



Ghid pentru utilizarea dronelor în Educația și Formarea Profesională



“ Ghid pentru utilizarea dronelor în Educația și Formarea Profesională”

Autori: Catalin Gheorghe Amza; Doru Cantemir; Ioana Cantemir; Giulia Salucci; Paulina Spanu
Paweł Poterucha; Mike Triantafillou; Eirini Zigna; Francesco Tarantino.

Editor: Danmar Computers LLC

Designul copertei: Danmar Computers LLC



Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International

Editura: Danmar Computers LLC

ul. K. Hoffmanowej 19

35-016 Rzeszów

www.danmar-computers.com.pl

Rzeszów 2018

ISBN 978-83-950622-0-9 (PDF)

CUPRINS

1. Introducere în tehnologia dronelor	4
1.1 Tehnologia Dronelor	4
1.2 Aplicații ale dronelor	5
1.3 Cum se construiește o drona	7
2. Legislație pentru folosirea dronelor	12
2.1 Legislația românească	12
2.2 Legislația greacă	12
2.3 Legislația italiană	13
2.4 Legislația poloneză	14
3. Studii de caz	15
3.1 Studiu de caz: Utilizarea tehnologiei dronelor în inspecția industrială	15
3.2 Studiu de caz: Utilizarea tehnologiei dronelor în securitate industrială	16
3.3 Studiu de caz: Folosirea tehnologiei dronelor pentru îmbunătățirea monitorizării mediului	16
3.4 Studiu de caz: Folosirea tehnologiei dronelor pentru monitorizarea calității aerului	17
3.5 Studiu de caz: Utilizarea tehnologiei dronelor în agricultură	18
4. Utilizarea dronelor pentru a îmbunătăți învățământul	18
4.1 Utilizarea dronelor pentru a crește atractivitatea disciplinelor STEM	19
4.2 Folosirea dronelor pentru a crește incluziunea socială	21
Bibliografie	Eroare! Marcaj în document nedefinit.

1. Introducere în tehnologia dronelor

Această broșură oferă linii directoare privind utilizarea tehnologiei Dronelor în formarea profesională (VET) și prezintă informațiile de bază pentru formatorii VET și instituțiile care doresc să integreze tehnologia Dronelor în curriculum-ul lor și să-și dezvolte statutul profesional. Acesta include subiecte despre tehnologia dronelor, îndrumare tehnică pentru drone, aplicații și legislație pentru utilizarea dronilor. Există, de asemenea, o serie de studii de caz care prezintă folosirea comună pentru a dronelor în diverse domenii. Nu în ultimul rând, această broșură face o scurtă referire la potențialul implementării dronului în disciplinele STEM și incluziunea socială a cursanților cu dizabilități, atragerea studenților oferindu-le un impuls către o cale de învățare VET.

1.1 Tehnologia Dronelor

Drona poate fi definită ca o aeronavă fără pilot care se poate naviga autonom, fără a fi controlată din exterior, folosind pilotul automat sau care poate fi controlată de la distanță printr-un dispozitiv de comandă de la distanță. În plus, drona poate fi controlată prin WI-FI, smartphone-uri sau tablete echipate cu Android sau iOS.

Dronele există într-o gamă largă de forme și dimensiuni. Din punct de vedere al utilizabilității, dronele sunt împărțite în următoarele categorii:

- Vehiculul aerian fără pilot (UAV).
- Vehicul de suprafață fără pilot (USV).
- Vehicul subacvatic fără pilot (UUV).
- Vehicul terestru fără pilot (UGV).
- Pseudo sateliți de înaltă altitudine (HAPS).

Cele mai populare și cele mai utilizate sunt vehiculele aeriene fără pilot (UAV). Indiferent de utilizarea lor, vehiculul aerian fără pilot funcționează cu baterii sau cu energie produsă de propriile lor celule fotovoltaice. Aceste tipuri de drone sunt echipate cu motoare electrice, câte unul pentru fiecare elice. Dronele echipate cu motoare cu combustie internă sunt mai puțin utilizate în aplicații decât dronele cu motoare electrice. În funcție de numărul de motoare și de puterea lor, dronele pot fi clasificate în *tricoptere*, *quadcoptere*, *hexacoptere*, *octocoptere*, etc.

Tricopterul este un dronă ca un elicopter, care are trei rotoare și unități de propulsie cu servomotoare¹.

Quadcopterul este o mașină zburătoare care are patru rotoare / elice. Un quadcopter este stabilizat folosind diferite tehnologii, dar cele principalele stabilizatoare sunt giroscopale.

Hexacopterele sunt dispozitive de zbor cu comandă de la distanță care au șase rotoare / elice. Hexacopterul este un tip de dronă cu tehnologie avansată caracterizată printr-o manevrabilitate bună.

Octocopterii au opt motoare și elici. Aceste dronue au viteză mare de deplasare, siguranță și stabilitate ridicată și pot zbura la înălțimi extreme, chiar și în condiții meteorologice nefavorabile.

¹ See No.1 of Bibliography

Prima dronă a fost proiectată de Nikola Tesla în 1898. Mai târziu, acest model a fost îmbunătățit de inginerul Charles F. Kettering, care a atașat un dispozitiv electronic modelului, prin care drona își modifică elicele pentru a cădea în pozițiile inamice². Un model mai asemănător cu cel folosit astăzi a fost modelul AQM-34, creat în 1948 și testat pentru prima dată în 1951. Tehnologia dronelor se dezvoltă rapid. Dispozitivele motorizate devin tot mai complexe, cu funcții multiple, dar mult mai ușor de controlat. Indiferent de tipul de dronă, caracteristicile lor cele mai importante sunt, în general, următoarele:

- distanța maximă de operare;
- durata zborului / călătoriei;
- viteza de zbor / deplasare;
- conectivitatea;
- sistemul de navigație folosit;
- tipul și numărul de senzori;
- sistemul GPS de la bord;
- frecvența de operare;
- greutatea.

Alte caracteristici de performanță ale dronelor sunt următoarele³:

- ✓ disponibilitatea de a monta dispozitive de diferite tipuri, mărimi și greutăți (aparate foto, camere video, camere cu infraroșu, radare etc.);
- ✓ capacitatea de a se întoarce independent la punctul de decolare (opțiunea come-home);
- ✓ capacitatea de a rămâne într-o anumită poziție (position hold));
- ✓ capacitatea de a rămâne la o altitudine fixă (elevation hold);
- ✓ dimensiuni mici - sunt ușor de manevrat și pot trece prin spații înguste;
- ✓ metode de transmitere a datelor: prin unde radio, prin Internet, date care vin pe PC, tablete sau smartphone-uri;
- ✓ autonomie de funcționare la care bateria poate fi încărcată de la panourile fotovoltaice;
- ✓ rezistență la șoc, astfel încât să poată funcționa indiferent de condițiile meteorologice.

1.2 Aplicații ale dronelor

Avioanele fără pilot pot fi utilizate în diverse domenii de activitate: activități de achiziție de date în zone greu accesibile, transport de obiecte, monitorizarea culturilor, parcuri naționale și faunei sălbatice, activități de divertisment (înregistrări video), aplicații militare, controlul frontierelor, controlul apeductelor și baraje și inspecții de linii electrice de înaltă tensiune etc. În funcție de domeniul în care sunt utilizate, dronele pot fi echipate cu diverse dispozitive: camere de luat vederi, camere de termoviziune, telemetre, radar, senzori, sisteme GPS, achiziție de date de la distanță utilizând tablete sau smartphone-uri. Odată cu apariția noilor tehnologii, se dezvoltă noi aplicații pentru drone, în special în aplicații industriale, vizualizarea în timp real a imaginilor, achiziționarea de date și controlul echipamentelor pe baza informațiilor transmise prin intermediul dronelor.

² See the Bibliography No.2

³ See the Bibliography No.3

În România, implementarea tehnologiei drone în diferite domenii de activitate este în continuă creștere. Utilizarea profesională a dronelor tinde să impună noi cerințe privind cunoștințele practice și teoretice ale noilor tehnologii, de la operarea și întreținerea dronelor până la prelucrarea și utilizarea informațiilor obținute. Prin urmare, este necesar să se creeze structuri adecvate pentru dezvoltarea competențelor în utilizarea profesională a dronelor.

Un exemplu de utilizare cu succes a tehnologiei drone este în domeniul forestier; se utilizează pentru studierea zonelor afectate de defrișări sau incendii și pentru plantarea copacilor. Zonele greu accesibile sunt scanate folosind drone pentru a colecta informații și pentru a crea hărți 3D. Pe baza datelor obținute, se generează cel mai adecvat model de sol, numit planul de semințe. Dronele folosite sunt echipate cu software specializat de orientare și control, un software care permite distribuirea semințelor pe sol și monitorizarea creșterii copacilor⁴.

În România, tehnologia dronelor este utilizată ca metodă alternativă pentru inspectarea câmpurilor panourilor fotovoltaice, identificarea potențialelor defecte sau a deteriorărilor sau identificarea celulelor solare cu randament scăzut, detectate prin scanarea termică.

În ultimii ani, au fost înființate institute de cercetare și numeroase companii pentru a dezvolta și implementa noi tehnologii pentru drone. Primul, Institutul de Formare, Studii și Cercetare (ITSC-SVFP) a fost fondat pentru a promova și dezvolta modele de cercetare, perfecționare și educație și pentru a oferi consiliere adaptată specificului sistemelor de vehicule fără pilot. În cadrul Institutului a fost elaborat primul sistem on-line care permite înregistrarea deținătorilor de drone civili români și operatori, persoane fizice sau juridice, care permite introducerea, modificarea și vizualizarea zborurilor PSPS pe teritoriul României.

FAE Drones este una dintre companiile românești cu o vastă experiență în dezvoltarea și furnizarea de soluții pentru drone, pentru aplicații din diverse ramuri ale economiei: topografie, agricultură, inspecție industrială etc. FAE Drones oferă, de asemenea, servicii de pregătire profesională pentru pilotarea dronelor.

În Grecia, utilizarea profesională a dronelor necesită cunoștințe teoretice în domeniul științifice de bază, cum ar fi meteorologia, navigația aeriană, legislația privind utilizarea aeronavelor fără pilot, comunicarea și cunoștințele tehnice, chiar mai mult potențialul uman și educația practică, în funcție de categoria de autorizare.

Un exemplu de succes al tehnologiei dronelor este primul vehicul aerian fără pilot - avionul "HCUAV RX-1" construit în 2016 în Grecia. Lungimea sa ajunge la 4 metri, decolează la o viteză de 2,8 metri pe secunda și poate dezvolta o viteză de 190 km pe ora. Poate transmite informații în timp real, relevante și detaliate, de la o înălțime de 2 km. Drona poate ajuta serviciile de protecție civilă și siguranța publică prin monitorizarea granițelor terestre și maritime, protejarea infrastructurilor vitale, susținerea investigațiilor de salvare, supravegherea pădurilor pentru stingerea incendiilor, eșantionarea solului, poluarea apei și aerului, monitorizarea drumurilor și fotografierea aeriană a zonelor interes.

În Grecia, există o lipsă de centre de formare pentru promovarea materialelor educaționale și pentru certificarea utilizatorilor de drone. „Hellenic Drones” și 3D AE sunt două dintre aceste, licențiate de

⁴ See the Bibliography No.5

Autoritatea Aviației Civile. Acestea sunt noi academii de avioane fără pilot din Attica și, respectiv, Salonic, care operează în Grecia din septembrie 2017.

1.3 Cum să construiești o dronă

Pentru a construi un dronă sunt necesare cunoștințe minime de electronică și IT. Primul pas în proiectarea unei dronă este acela de a cunoaște elementele componente ale dronelor și materialele din care vor fi fabricate, în funcție de domeniul de utilizare al dronelor. O dronă este alcătuită din componente hardware și software. Unele componente pot fi achiziționate, dar unele componente pot fi realizate utilizând o imprimantă 3D. Componentele de bază ale unei dronă sunt: cadrul, motoare, regulatoare, ESC - regulatoare de viteză pentru motoare cu perii, elici, baterii, transmițător / receptor RC și alte componente opționale (module GPS, senzori, giroscop, receptor etc.).

Cadru - este structura sau scheletul dronelor pe care sunt montate toate celelalte componente ale dronelor. În general, cadrele sunt fabricate din fibre de carbon compozite, din aluminiu, fibre de sticlă, lemn sau PLA (materiale prototipate cu imprimante 3D), compozite care sunt ușoare, robuste și rigide, pentru a minimiza vibrațiile. Materialele compozite din fibră de carbon sunt cele mai utilizate datorită rezistenței, rigidității excelente și greutateii reduse. Cadrul dronelor constă din două părți: zona centrală (placa) pe care sunt montate componentele electronice și brațele pe care sunt montate motoarele și elicele. Dimensiunile maxime ale unui cadru sunt determinate de distanța pe diagonală dintre două motoare. Distanța dintre motoare este determinată de dimensiunile elicelor și de componentele hardware folosite, astfel încât să existe suficient spațiu între ele.

Motoarele electrice rotesc elicele. Există două tipuri de motoare electrice pentru modelele multirotor RC: motoare cu perii și motoare cu perii. Motoarele cu perii sunt folosite în principal pentru drone mai mici, cu putere redusă, în timp ce motoarele fără perii sunt de obicei mai puternice și folosite pentru drone mai mari.

Elicele generează tracțiune și fac dronele să zboare. Ele sunt, de obicei, realizate din material polimeric durabil, compozite din fibră de carbon și chiar din lemn. În general, elicele pentru o dronă nu sunt de fapt identice, unele au direcții diferite. Acest lucru se datorează faptului că unele rotoare se rotesc în direcții opuse unul față de celălalt.

Regulatorul de zbor este creierul unei dronă și conține cel puțin un microprocesor (CPU) și un senzor (IMU). IMU este un dispozitiv electronic care măsoară viteza, direcția și accelerația dronelor. IMU conține de obicei un giroscop (sau Gyro) și un accelerometru (Acc).

Bateriile sunt sursele de energie ale dronelor. Caracteristicile de performanță ale bateriilor sunt date de tensiunea nominală (numărul de celule, capacitatea și rata de descărcare).

Cum să construiești un quadcopter (dronă cu patru brașe și patru motoare)?

Pentru a construi o dronă, un individ trebuie să aibă cunoștințe minime de electronică și IT. Indiferent de nivelul de cunoștințe din domeniul ingineriei, construirea unei dronă necesită o documentație prealabilă pentru alegerea elementelor componente, pentru combinarea componentelor hardware și pentru programarea software-ului lor.

Pentru construirea unui quadcopter, pot fi utilizate diferite tipuri de componente care pot fi achiziționate de la diferiți furnizori, în funcție de bugetul alocat.

Tabelul 1. Exemplu de componente ale unui quadcopter

Nr.	Componenta	Tip	Disponibilitate
1.	Cadrul dronelor	FPV X500 500 Quadcopter Frame 500mm	https://www.alibaba.com/product-detail/FPV-X500-500-Quadcopter-Frame
2.	Controller	DJI Naza M Lite Multi Flyer Version Flight Control Controller w/ PMU Power Module & LED & Cables & GPS & stand holder	https://www.alibaba.com/product-detail/Original-DJI-Naza-M-Lite-Multi_60735480838.html?spm=a2700.7724838.2017115.11.af1e28fLGz9bN
3.	Motoare	4x 2212 920KV Brushless Motor for DJI Phantom FPV drone RC quadcopter UF330 F450 F550	https://www.alibaba.com/product-detail/4x-2212-920KV-Brushless-Motor-for_60702835898.html?spm=a2700.details.maylikehoz.6.18b9a634Iwu0iP
4.	Controler electronic de viteză	mini BLHeli_S 30A ESC OPTO Electronic Speed Controller 2-4S Brushless for FPV Multicopter Quadcopter	https://www.alibaba.com/product-detail/mini-BLHeli-S-30A-ESC-OPTO_60702758064.html?spm=a2700.details.maylikehoz.6.179a51d1yl6P3o
5.	Elice	10x4.5" 1045 1045R CW CCW Propeller For Multi-rotor Copter Quadcopter	https://www.alibaba.com/product-detail/10x4-5-1045-1045R-CW-CCW_60181995647.html?spm=a2700.7724838.2017115.346.af1e28fLGz9bN
6.	Baterie	lipo battery 2200mAh 11.1V 30C for model airplane	https://www.alibaba.com/product-detail/Customized-lipo-battery-2200mAh-11-1V_60671330042.html?spm=a2700.7724838.2017121.93.af1e28fLGz9bN
7.	Receptor radio	2.4G FS-CT6B 6 CH Channel Radio Model RC Transmitter Receiver for rc quadcopter airplane helicopter	https://www.alibaba.com/product-detail/Drone-Radio-system-2-4G-9CH_60363462047.html?spm=a2700.details.maylikehoz.1.3968ac83IEUq8u
8.	Conectori	Female & Male Connector EC3 3.5mm Connector Bullet Plug Golden banana connector	https://www.alibaba.com/product-detail/Female-Male-Connector-EC3-3-5mm_60530527625.html?spm=a2700.7724838.2017115.96.af1e28fLGz9bN
9.	Cabluri	Flexible silicone rubber cable 8 10 12 14 AWG silicone wire 10CM Male to Male Servo Lead (JR) 26AWG (10pcs/set)	https://www.alibaba.com/product-detail/Flexible-silicone-rubber-cable-8-10_60101469610.html?spm=a2700.7724838.2017115.45.af1e28fLGz9bN https://hobbyking.com/en_us/10cm-male-to-male-servo-lead-jr-26awg-10pcs-set-1.html

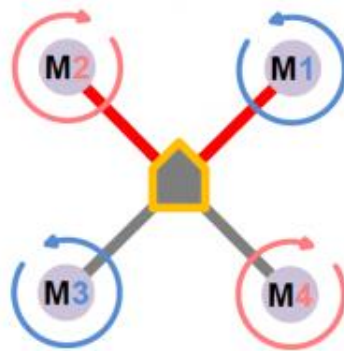
După alegerea elementelor componente, se parcurg următorii pași pentru construirea dronelor:

- asamblarea cadrului dronei;
- montarea componentelor electronice pe cadru;
- conectarea componentelor electronice;
- programarea controlerului.

Pasul 1. Asamblați cadrul interior al dronelor, pentru varianta de construcție în care cadrul este alcătuit din mai multe părți (centrul cadrului cu dronele și piesele de aterizare).

Pasul 2. Motoarele M1 (față-dreapta), M2 (față-stânga), M3 (spate-dreapta) și M4 (spate-stâng) sunt montate pe cadru astfel încât să poată roti elicile așa cum se arată în figura de mai jos.

Figure 1. Sensul de rotație a elicelor



Pasul 3. Atașați controlorii de viteză (ESC) la brațele cadrului.

Pasul 4. Controlerul este lipit cu ajutorul unei benzi adezive pe două fețe (sau burete dublă adeziv pentru amortizarea vibrațiilor) la cadrul dronului din zona centrală cât mai mult posibil în centrul de greutate al dronului, cu săgeata pe suprafața superioară îndreptată către drona frontală.

Pasul 5. Bateria, ledul, receptorul, regulatorul de tensiune și modulul GPS sunt montate pe un cadru în zonele disponibile, astfel încât drona să fie echilibrată. Scrieți coordonatele X, Y și Z ale punctului în care a fost montat modulul GPS, în raport cu centrul de greutate al dronelor.

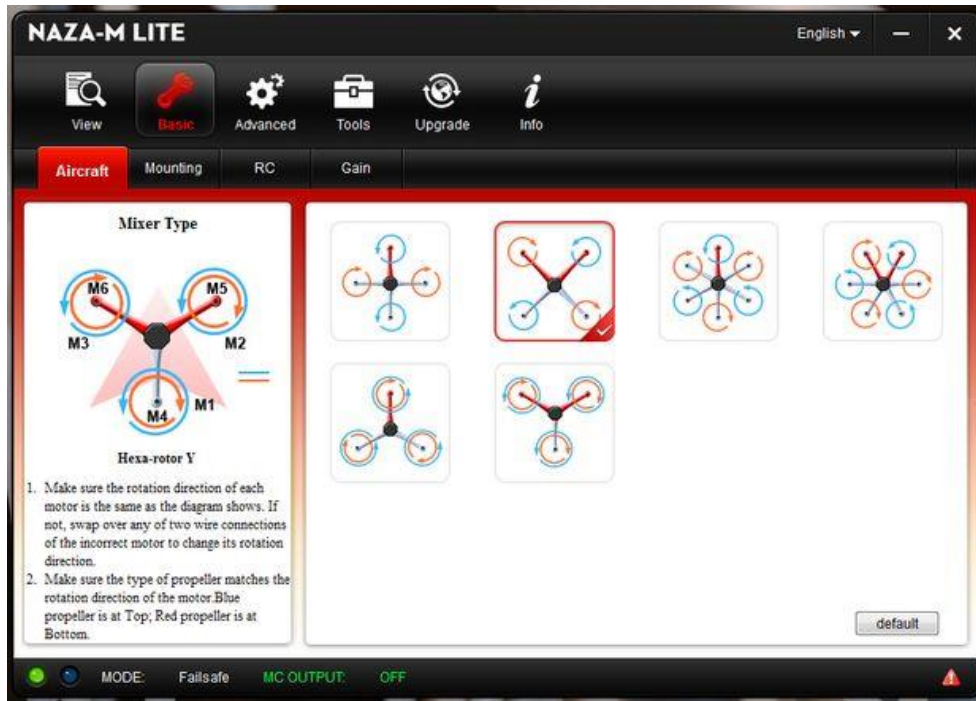
Pasul 6. Montați elicile cu partea pe care este marcată elicea. Pe controlerul de zbor ordinea este după cum urmează: pe brațele din față, M1 - dreapta față, M2 stânga față, M3 stânga spate, M4 dreapta spate. Propulsoarele trebuie să fie orientate astfel încât să permită rotirea lor așa cum se arată în figura 1.

Pasul 7. Conectați componentele dronelor .

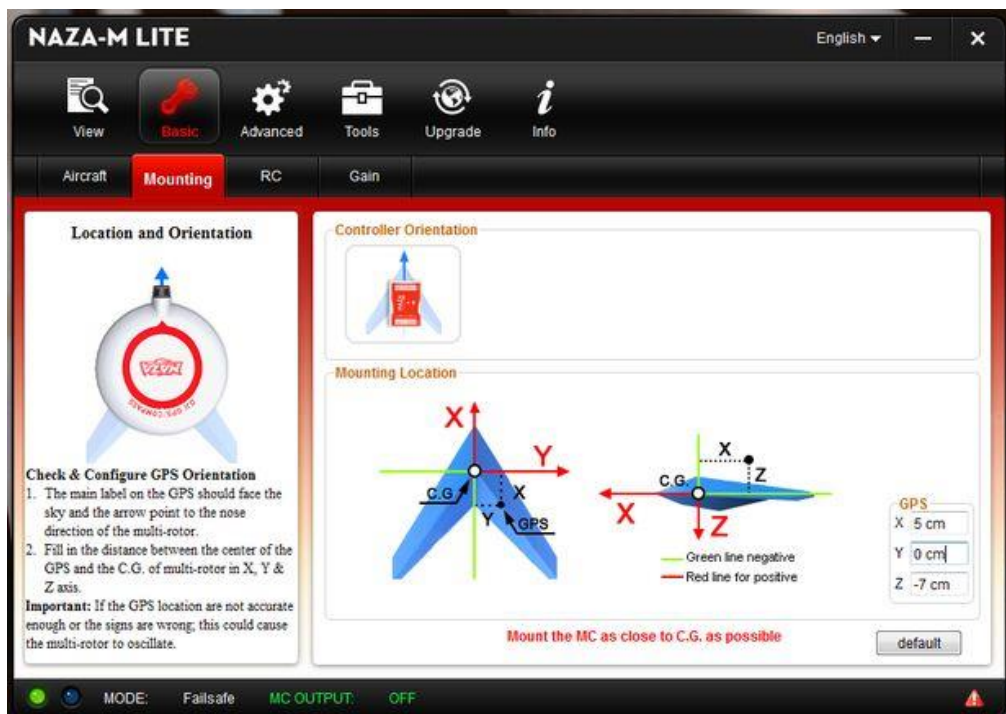
Pasul 8. Software-ul de bord este descărcat de pe site-ul Naga și instalat pe computer.

Pasul 9. Conectați mai întâi radio receptorul și apoi conectați bateria la dronua. Porniți radio receptaorul și apoi conectați controlerul la computer.

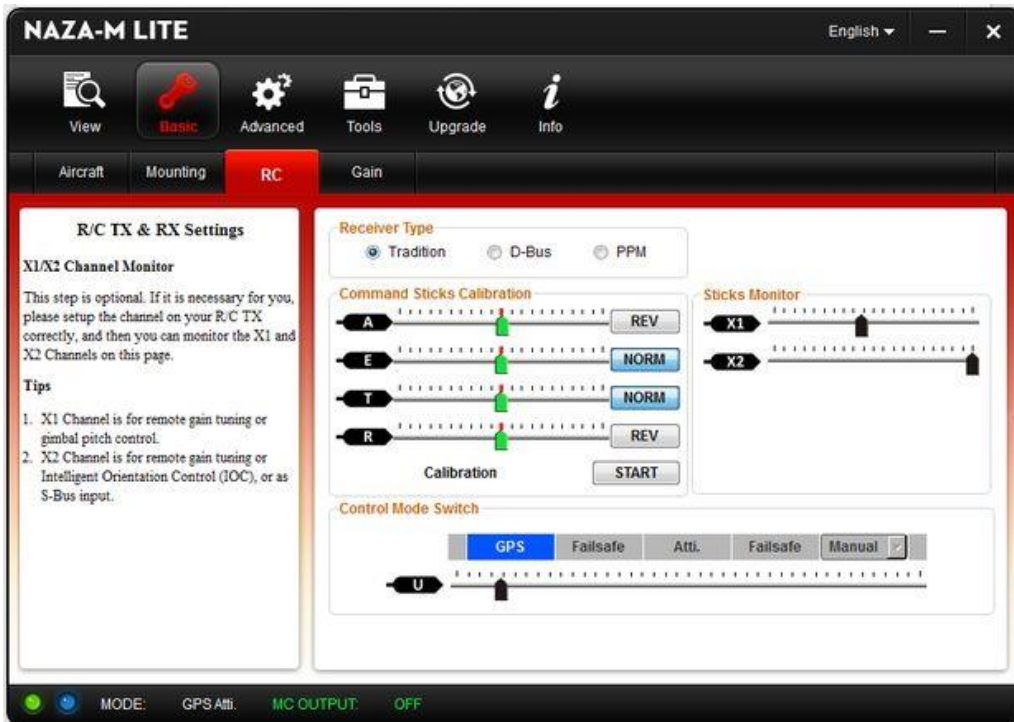
Pasul 10. Selectați tipul de drona din meniul de bază, submeniul Aircraft.



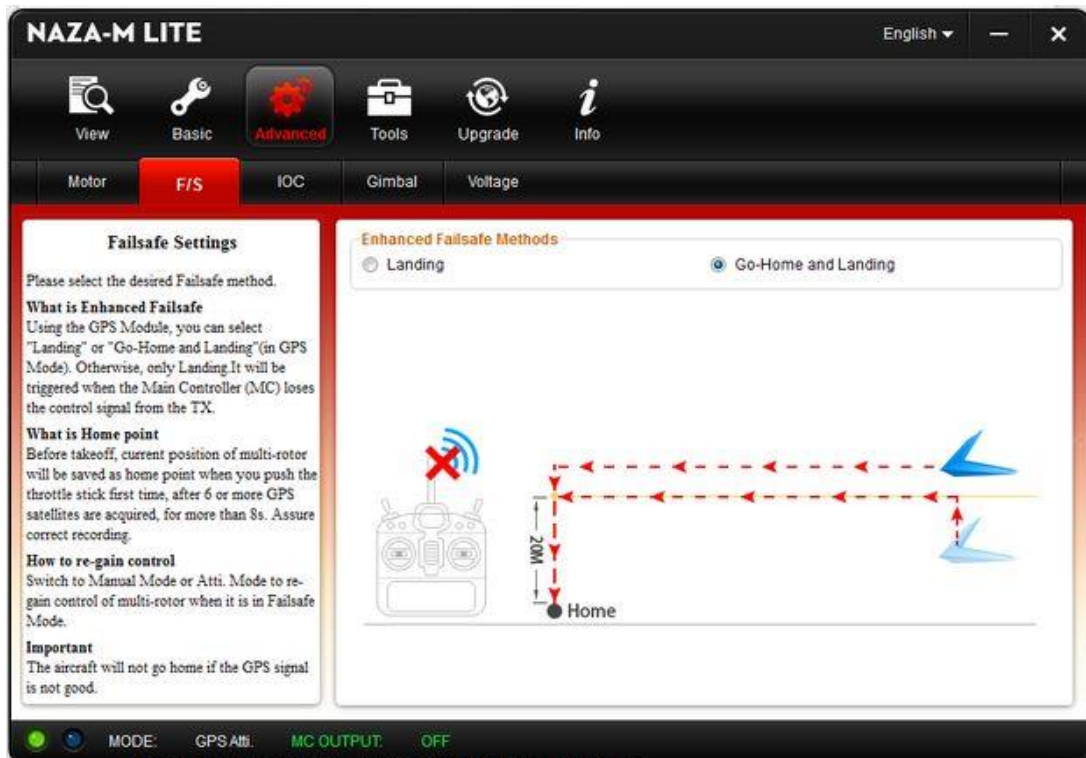
Specificați coordonatele modului GPS în raport cu centrul de greutate al dronei din meniul de bază, submeniul *Mounting*.



Se configurează setările de control ale zborului.



Setati modul de siguranță.



2. Legislație pentru folosirea dronelor

Acest capitol cuprinde informații despre cadrul legal care reglementează utilizarea dronelor în patru țări europene, pentru a informa formatorii despre regulile de bază și legi de bază ale utilizării dronelor.

2.1 Legislația românească

În România, termenul de "drone" nu a fost găsit în niciunul din actele normative în vigoare până în prezent. În conformitate cu legislația națională în vigoare, dronele sunt aeronave motorizate fără pilot și utilizarea acestora împreună cu alte dispozitive este reglementată de lege, indiferent de mărime, greutate sau domeniu de activitate. În prezent, cadrul juridic care reglementează folosirea dronelor, conform <http://www.caa.ro/reglementare/legislatie-generală>, include următoarele acte normative:

Tabelul 2. Cadrul legislativ pentru utilizarea aeronavelor fără pilot ⁵

Tipul și codul din Legea normativă	Site
Codul aerian civil, republicat și consolidat la 19.02.2016	http://www.caa.ro/media/docs/Codul_Aerian_2001.pdf
Hotărârea Guvernului nr.912 din 25 august 2010 "pentru aprobarea procedurii de autorizare a zborurilor în spațiul aerian național, precum și a condițiilor în care decolarea și aterizarea aeronavelor civile poate fi efectuată și pe alte suprafețe terestre sau ape, altele decât cele certificate aerodromuri "	http://www.caa.ro/media/docs/A.3.6_a_HG_912-2010.pdf
Legea nr. 257 din 22 mai 2001 "privind acțiunea împotriva aeronavelor care utilizează spațiul aerian neautorizat al României"	http://www.caa.ro/media/docs/A.3.2._L257-2001.pdf
RACR-OPS LAAG, editia 01/2009 pentru aprobarea Regulamentului privind aviația civilă din România, a operațiunilor aeriene și a aviației generale	http://www.caa.ro/media/docs/OM_T_nr._301_din_2009_-_Anexa_-_RACR-OPS-LAAG.pdf
RACR-IA, Editia 1/2016 Regulamentul aeronautic civil al României "Înmatricularea aeronavelor civile"	http://www.caa.ro/media/docs/RACR-IA_Ed-1_2016.pdf
RACR-AZAC, Editia 1/2010 " Admisibilitatea zborului anumitor categorii civile de aeronave "	http://www.caa.ro/media/docs/C.2.2.b_RACR-AZAC_Ed_1.pdf
DN 14-02-001 " Eliberarea certificatelor de identificare pentru aeronavele civile fără pilot (UAV) "Ediția 2	http://www.caa.ro/media/docs/DN_14_02_001_2.pdf

2.2 Legislația greacă

⁵ See the Bibliography No.4

În Grecia, cadrul juridic care reglementează utilizarea dronelor, conform <http://www.ypa.gr/press-releases/kanonismos-ekpaideytikwn-kentrwn-kai-adeiodothshs-xeirstwn-systhmatwn>, include următoarele acte normative:

Tabelul 3. Cadrul legislativ pentru utilizarea aeronavelor fără pilot în Grecia

Act normativ	Site
Reguli de zbor - Program general de zbor pentru aeronavele fără pilot, publicat și consolidat la 30.09.2016	http://www.opengov.gr/ymp/wp-content/uploads/downloads/2016/05/2016_05_23_Kanonismos_UAS_V.1.1.pdf
Hotărârea Guvernului nr. 3152 din 9 septembrie 2016 Reguli de zbor - Program general de zbor al sistemelor de aeronave fără pilot	https://uas.hcaa.gr/Content/Documents
Hotărârea Guvernului nr. 4527 din 30 decembrie 2016, Centrele educaționale de reglementare și licențiere a operatorilor posesorilor de drone - sisteme de aeronave fără pilot (UAS).	https://uas.hcaa.gr/Content/Documents

2.3 Legislația italiană

Tabelul 4. Cadrul legislativ pentru utilizarea aeronavelor fără pilot în Italia

Act normativ	Site
Notă de informare NI-2017-007 din 17 mai 2017 - Implementarea scenariilor standard pentru operațiunile critice ale aeronavelor pilotate la distanță	https://www.enac.gov.it/La_Regolazione_per_la_Sicurezza/Note_Informative/info-22158831.html
LG 2017/001-NAV - Ed. 1 din 16 ianuarie 2017 - Metodologia de evaluare a riscurilor în operațiunile RPAS pentru autorizații și permise de zbor fără autorizație geografică - Ghid de aplicare	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Linee_Guida/info-1796580782.html
LG 2016/004 - Ed. N.1 din 13 octombrie 2016 - Certificarea proiectului	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Linee_Guida/info-1415913786.html
Notă de informare 2016-007: Regulamentul privind atestatele pilot ale AAP pentru vehiculele aeriene pilotate la distanță	https://www.enac.gov.it/La_Regolazione_per_la_Sicurezza/Note_Informative/info1839829792.html
Circulară LIC-15 din 9 iunie 2016 - Vehicule aeriene pilotate la distanță - centre de instruire și certificate pilot	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Circolari/Serie_LIC/info730824716.html
LG 2016/003-NAV - Ed. Nr. 1 din 1 iunie 2016 - Aeronave pilotate de la distanță cu caracteristici inofensive	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Linee_Guida/info148190721.html
Regulamentul (CE) 216/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 20 februarie 2008 privind normele comune în domeniul aviației civile și instituirea Agenției Europene de Siguranță a Aviației și de abrogare a Directivei 91/670 / CEE a Consiliului, a Regulamentului (CE) nr. 1592/2002 și a Directivei 2004 / 36 / CE	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_internazionale/Normativa_europea/Regolamenti/info-303191980.html

Regulamentul (CE) nr. 785/2004 al Parlamentului European și al Consiliului din 21 aprilie 2004 privind cerințele de asigurare pentru transportatorii aerieni și operatorii de aeronave	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_internazionale/Normativa_europea/Regolamenti/info417264093.html
Directiva "Vehicule aeriene pilotate la distanță"	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Regolamenti/Regolamenti_ad_hoc/info-122671512.html
Regulamentul tehnic ENAC	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Regolamenti/Regolamento_Tecnico/index.html
Regulamentul ENAC "Reguli ale aerului"	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Regolamenti/Regolamenti_ad_hoc/Archivio/info-1311144678.html
Regulamentul ENAC "Servicii de trafic aerian"	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Regolamenti/Regolamenti_ad_hoc/info151376896.html
Regulamentul ENAC "Organizarea și certificările medicale de conformitate pentru licențe și certificate aeronautice"	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Regolamenti/Regolamenti_ad_hoc/info1745280969.html
În ceea ce privește tarifele, vă rugăm să consultați regulamentul privind tarifele ENAC.	https://www.enac.gov.it/La_Normativa/Normativa_Enac/Regolamenti/Regolamenti_amministrativo_contabili/info-1372911780.html

2.4 Legislația poloneză

În Polonia, vehiculele aeriene fără pilot pot zbura numai în linia de vedere a operatorului. Din motive de siguranță, avioanele de zbor în linia de vedere sunt limitate în anumite zone ale spațiului aerian. De exemplu, nimeni nu poate zbura în zona controlată de aeroport, cu excepția cazului în care permisiunea agenției poloneze de navigație aeriană este obținută cu 7 zile înainte. Pentru a efectua zboruri de tip drone într-un mod diferit de timp liber și de sport, operatorul trebuie să dețină un certificat sau un document care să confirme că acesta poate să opereze în siguranță un astfel de dispozitiv, certificat aeromedical și asigurare. Toate zborurile legate de furnizarea de servicii, cum ar fi fotografierea, producția video, necesită un certificat de competență emis de președintele Autorității Aviației Civile după ce a trecut examenul teoretic și practic de stat. Principiile de utilizare a dronelor în spațiul aerian polonez sunt prevăzute în Legea din 3 iulie 2002 - Legea aviației și regulamentele de punere în aplicare a acesteia. Regulile detaliate de funcționare a vehiculelor aeriene fără pilot în Polonia sunt descrise în trei regulamente ale ministrului transporturilor, construcțiilor și economiei maritime. Mai multe informații privind statutul juridic al UAV pot fi găsite în Raportul privind statutul juridic actual referitor la vehiculele aeriene fără pilot "Sisteme de aeronave cu pilot automat (RPAS) în Polonia" http://jarus-rpas.org/sites/jarus-rpas.org/files/rpas_poland.pdf.

Tabelul 5. Cadrul legislativ pentru utilizarea aeronavelor fără pilot în Polonia

Act normativ	Site
Legea din 3 iulie 2002 - Legea aviației (JO 2016.605, astfel cum a fost modificată) stabilește principiile utilizării dispozitivelor de rulare în spațiul aerian polonez.	http://www.ulc.gov.pl/en/law/2556-aviation-law-act-and-implementing-regulations
Regulamentul din 26 martie 2013 privind excluderea anumitor dispoziții din actul legislativ privind aviația pentru anumite tipuri de aeronave și stabilirea condițiilor și cerințelor privind utilizarea acestor aeronave (determină parțial normele de conduită a zborurilor)	http://dziennikustaw.gov.pl/DU/2013/440/
Regulamentul Ministerului Transporturilor, Construcțiilor și Economiei Maritime din 3 iunie 2013 privind certificatele de competență care stabilește regulile de acordare a licențelor operatorilor cu fir	http://www.dziennikustaw.gov.pl/DU/2013/664/1
Regulamentul din 26 aprilie 2013 privind regulile tehnice și operaționale privind aeronavele de categorie specială care nu sunt supuse supravegherii Agenției Europene de Siguranță a Aviației, care se aplică în cea mai mare parte UAS care cântăresc mai mult de 25 kg.	http://www.dziennikustaw.gov.pl/DU/2013/524/1

3. Studii de caz

În acest capitol, sunt reprezentate câteva studii de caz privind folosirea dronelor. Diversitatea următoarelor studii de caz ilustrează natura complexă și provocatoare a tehnologiei de tip drone în diferite sectoare.

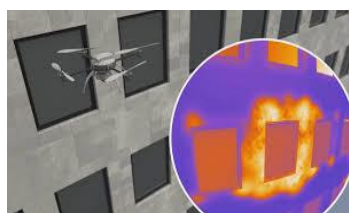
3.1 Studiu de caz: Utilizarea tehnologiei dronelor în inspecția industrială

Metodele tradiționale de inspecție și control a podurilor și clădirilor masive necesită echipamente complicate și măsuri de securitate importante și stricte. Tehnicile de control ale alpinismului implică riscuri și costuri foarte ridicate. Dronele pot fi special concepute pentru a inspecta acest tip de construcții într-un mod foarte rapid, fără a expune personalul la pericole.



Source: <https://www.uab.edu>

Construcția podului necesită o inspecție regulată, care implică utilizarea multor echipamente. Inspecțiile periodice sunt esențiale pentru detectarea semnelor de avertizare înainte de producerea dezastrelor. Primul pas este colectarea datelor de la senzori, iar următorul pas este prelucrarea datelor și informarea inginerilor.



Source: <https://www.expouav.com>

Un inginer poate folosi un vehicul aerian fără pilot pentru a identifica structuri greu accesibile și fragile care vor necesita inspecție umană și, prin urmare, vor reduce în mod semnificativ timpul, riscul și costul inspecției fațadelor. În afară de aceasta, tehnologia dronelor poate fi utilizată pentru a identifica anumite probleme tehnice și pentru a detecta defectele de ruptură termică.



Source: <http://kilmanjaro.ca/>

Utilizând tehnologia dronelor, este posibil să se identifice nivelul de lichid sau scurgerile din rezervoarele mari și silozuri, să se monitorizeze conductele îngropate pe distanțe lungi și să se localizeze scurgerile găsite în sistem și să se localizeze puncte termice la tuburile cazanelor înainte ca acestea să devină defecte critice.



Source: <http://www.unmannedsystemstechnology.com>

Panourile solare trebuie să fie inspectate în mod regulat pentru a genera eficient electricitate. Tehnologia Dronelor poate fi utilizată pentru a efectua sondaje termografice și analiza defectelor panourilor solare și a turbinelor eoliene. Folosind o cameră IR ca parte a dronei, inspecția panourilor solare se realizează într-o manieră fără contact, nedistructivă, la o distanță sigură față de obiectul monitorizat.

3.2 Studiu de caz: Utilizarea tehnologiei dronelor în securitate industrială

Dronele sunt deja utilizate pe scară largă în securitate industrială. Dronele au potențialul de a juca un rol semnificativ în siguranță.

- Gărzile de securitate pot fi găsite de la protejarea locuințelor până la facilități mari. Dar, oameni au capacități limitate de performanță, astfel încât dronele ar putea fi un instrument prețios pentru ei.
- Pentru proprietarii de întreprinderi mici sau întreprinderi mari, măsurile de securitate și de supraveghere sunt de o importanță primordială, iar utilizarea dronelor poate adăuga un alt nivel de măsuri de securitate care oferă posibilitatea de a se deplasa și de a captura imagini.

În sectorul de Securitate, dronele ar putea fi utilizate pentru:

- În cazul monitorizării de rutină, utilizarea dronelor este o modalitate simplă și rapidă de a controla și de a asigura supravegherea în zonele industriale și domestice.
- În cazul situațiilor de urgență, incluzând furtul, zgomotul ciudat, lipsa vizibilității și alte probleme, tehnologia dronelor poate primi semnele și poate furniza dovezi referitoare la timpul și cauza faptelor.

‘Europa security’ este o companie privată, cunoscută în regiunea Tesalia, care oferă servicii de securitate pentru sectorul privat și public. Cu câteva luni în urmă, compania a decis să pună în aplicare un program pilot de testare, în care polițiștii de securitate ar patrula o zonă industrială locală cu utilizarea lui Drone. Folosind tehnologia Dronelor, agenții de pază ar putea identifica problema de la distanță, fără a trimite vehiculul de patrulare pentru a verifica dacă totul este bine. În consecință, compania a redus numărul de vehicule și cheltuielile acestora. Mai mult decât atât, prin folosirea dronelor, gardienii de securitate pot avea acces instant la zonele industriale noaptea, ceea ce le



Source: <https://venturebeat.com/2018/01/13/drone-trends-to-watch-in-2018-big-data-flying-taxis-and-home-security/>

oferă posibilitatea de a evalua o situație mult mai bine. Aceste noi servicii de înaltă calitate, pe care Europa Security le poate furniza clienților, au cerut consiliului de administrație să decidă un program de instruire pentru agenții de pază, pentru ca aceștia să învețe să utilizeze drone și să-și îmbunătățească abilitățile de operare.

Prin tehnologia dronelor, este posibil să se evalueze topirea ghețarilor, dinamica temporală a ghețarilor, fluxul de reziduuri și resursele de apă. Utilizarea tehnologiei de tip drone va permite oamenilor să facă cercetări în locuri și condiții în care nu există alta posibilitate de acces.

- Dronele vor crea hărți care vor recrea morfologia ghețarilor.
- Poluarea aerului poate fi detectată prin instalarea unui dispozitiv special pe dronă, care va trece peste complexele industriale și va colecta date privind calitatea aerului.
- Drona subacvatică "Robotic Explorer (UX-1)" va fi capabilă să producă monitorizeze minele complet inundate. Dronele vor colecta, de asemenea, informații despre starea geologică a diferitelor situri europene, pentru a putea analiza mai atent variațiile morfologice ale crustei Pământului.
- Dronele pot monitoriza dealurile în timp real cu precizie de cartografiere și prin fotografii și algoritmi este posibil să se prevadă alunecări de teren.

3.4 Studiu de caz: Utilizarea tehnologiei de tip dronă pentru monitorizarea calității aerului

SoftBlue, tânărul IMM din Polonia, a venit cu ideea de a folosi dronele pentru a analiza compoziția fumului care iese din coșuri deoarece orașele poloneze se confruntă cu o problemă cu calitatea aerului. Mulți oameni folosesc gunoi, conținând multe substanțe chimice și ard aceste deșeuri într-un cuptor pentru a-și încălzi casele. În același timp, diverse cercetări arată că numărul persoanelor afectate de bolile pulmonare este în creștere.

O companie de inginerie, FlyTronic, în cooperare cu Consiliul municipal Katowice, Garda orașului și Institutul pentru Prelucrarea Chimică a Cărbunelui au demarat inițiativa anti-smog drone. Primul zbor de recunoaștere a avut loc pe 23 ianuarie 2018 și a durat aproximativ 120 de minute. Prima amendă a fost acordată în prima oră de testare. SoftBlue, FlyTronic și câteva alte companii inovatoare din Polonia lucrează în colaborare cu centrele de cercetare și instituțiile publice pentru rezolvarea problemei poluării aerului.

Dronele utilizate pentru a analiza calitatea aerului și a componentelor sale chimice sunt echipate cu componente relevante (senzori de bord) pentru măsurarea calității aerului. Datele colectate de la sistem sunt transmise dispozitivelor de stocare și monitorizare. În cazul SoftBlue, doresc să evite vizitele frecvente în laboratoare, astfel încât senzorii vor fi certificați în doximetre.



Source: <https://www.riseabove.com.au/industrial-agriculture-drones/cameras-sensors-modules/>

3.5 Studiu de caz: Utilizarea tehnologiei dronelor în agricultură

Printre domeniile cele mai promițătoare pentru utilizarea dronelor comerciale se numără sectorul agricol, unde dronile oferă posibilitatea de a aborda mai multe provocări. Fermierii se confruntă permanent cu probleme legate de irigare, fenomene de dăunători sau de boli, aspecte care trebuie soluționate rapid pentru a-și proteja cultura și veniturile. Dronile zboară peste câmp și fac fotografiile de înaltă rezoluție. Datele colectate sunt trimise direct la software și după aceea sunt disponibile clienților. Datorită acestor date, utilizatorul poate selecta din imagini toate informațiile necesare, cu scopul de a face diferite hărți de prescripție, în funcție de operațiunea pe care un fermier vrea să o efectueze pe teren.



Source: <http://www.zdnet.com/article/data-driven-farming-with-agricultural-drones/>

Hărțile pot fi apoi încărcate pe echipamentul agricol care va ajusta cantitatea de materii prime (semințe, îngrășăminte, pesticide) pentru a fi aplicată corespunzător în câmp.

Tipurile de informații pe care fermierii le pot obține de la imaginile cu drone:

- Numărarea plantelor: mărimea plantelor, statisticile parcelelor, numărul de standuri, parcelele compromise, planta săriți.
- Înălțimea plantei: înălțimea și densitatea plantelor.
- Indicii de vegetație: suprafața frunzelor, detectarea anomaliilor, eficacitatea tratamentului, infestările, fenologia.
- Nevoile de apă: Drona asigură o monitorizare permanentă a culturii în ceea ce privește perioada și cantitățile de apă pe care câmpul are nevoie.
- Categorizarea zonelor de câmp: a) fără intervenție, b) intervenție redusă, c) intervenție mare. Datele spațiale ale fiecărei zone vor ghida producătorul pentru a-și implementa strategia pentru fiecare zonă.

Compania "Geosense" din orașul Salonic a încercat să îmbunătățească calitatea bumbacului. Implementarea tehnologiei Drone Technology a ajutat fermierii de la Sophiada din regiunea Fthiotida să reducă contribuțiile pe parcursul cultivării bumbacului. În același timp, fermierii au îmbunătățit calitatea produsului final și au putut să-l vândă la un preț mai mare industriei de bumbac.

4. Utilizarea dronelor pentru a îmbunătăți predarea

Pentru furnizorii de educație și formare profesională și organizațiile participante cu profil educațional, principalul avantaj al includerii ghidurilor privind utilizarea tehnologiei Dronelor în formare este consolidarea structurii lor, pe măsură ce își extind curriculumul cu cursuri inovatoare, adoptând noi instrumente didactice, indisolubil legate de tehnologia de vârf și nevoile pieței forței de muncă și

atragerea unui număr mare de studenți prin oferirea de noi oportunități de învățare acestora și prin servicii educaționale mai bune.

4.1 Utilizarea dronelor pentru a crește atractivitatea disciplinelor STEM

Majoritatea țărilor din Europa se confruntă cu un număr redus de studenți interesați să studieze sau să urmeze o carieră în domeniul STEM (știință, tehnologie, inginerie și matematică), în timp ce cererea pentru resurse STEM crește rapid. În consecință, instituțiile VET trebuie să crească atractivitatea STEM pentru a reduce părăsirea timpurie a școlii și pentru a spori capacitatea de angajare și spiritul antreprenorial. Având în vedere evoluția rapidă a noilor tehnologii, folosirea dronelor în educație are un impact foarte mare, în special în știință, tehnologie, inginerie și matematică. Utilizarea acestor dispozitive mici în activitățile didactice poate fi o oportunitate de a face cursurile mai atrăgătoare și mai utile pentru elevi. Lucrul cu un instrument practic real, într-un mediu academic, va ajuta elevii să obțină noi competențe pentru locurile de muncă în domeniile STEM.

În domeniul ingineriei, tehnologia de tip drone poate fi implementată cu succes, în special pentru disciplinele care implică alegerea materialelor din care se fac anumite părți ale mașinilor (Știința materialelor, Tehnologia materialelor, Tehnologii de prototipare rapidă). Utilizarea de noi materiale compozite cu cea mai mică greutate specifică și cea mai mare rezistență posibilă pentru fabricarea dronelor și elicelor presupune proiectarea anumitor tehnologii pentru dezvoltarea acestor componente. Tehnologia de fabricație adoptată și proiectarea parametrilor tehnologici depind de proprietățile unui material compozit. În plus, proiectarea materialelor compozite necesită determinarea: tipului de elemente constitutive, geometriei și orientării elementului de armare (determină gradul de anizotropie a proprietăților finale), distribuția elementelor de armare.

Pentru a crește atractivitatea anumitor discipline, proiectarea elicelor poate fi un subiect în cursurile de proiectare asistată a produselor folosind software specializat: AutoCAD, CATIA etc. Cadrele proiectate pot fi dezvoltate în laboratoarele 3D Rapid Prototyping și apoi modelate și testate folosind software-ul ANSYS pentru a simula comportamentul în condiții reale.

Mai mult decât atât, tehnologia dronelor poate fi implementată în cadrul disciplinei Achiziția datelor, unde un utilizator trebuie să cunoască specificațiile tehnice ale senzorilor care ar putea fi utilizați pentru măsurarea temperaturii, umidității sau impurităților în atmosferă sau în zone greu accesibile sau periculoase pentru oameni. Datele achiziționate cu dronile sunt procesate folosind un software specializat și transmise într-o formă accesibilă pentru a lua decizii privind zona sau controlul unor componente din sistemul de achiziție de date. Datele colectate folosind dronile, dotate cu camere de termoviziune pot fi analizate folosind un software specializat, deosebit de atractiv pentru viitorii ingineri.

În domeniul electronicii, unele activități de laborator ar putea fi dezvoltate astfel încât studenții să poată măsura parametrii electrice din circuitele întâlnite în diferite versiuni de construcție a dronelor și să proiecteze senzori care pot fi utilizați pentru a obține date folosind drone. Dezvoltarea de aplicații pentru tablete sau smartphone-uri pentru detectarea și localizarea dronelor poate fi o provocare pentru orice persoană care studiază programarea pe calculator.

Tehnologia Dronelor ajută studenții să memoreze mai bine conceptele matematice, permițându-le să aplice informațiile în lumea reală. Aplicarea în lumea reală a problemelor matematice și a ecuațiilor îi ajută pe elevi să nu realizeze numai marea putere a matematicii, ci și să vadă rezultatul real al muncii

lor. În disciplina matematică pot fi formulate exerciții pentru a calcula distanța parcursă de o dronă de la punctul A la punctul B, pentru a calcula viteza de deplasare și apoi să facă exerciții practice folosind drone pentru a verifica rezultatele obținute cu formule matematice.

De asemenea, tehnologia dronelor este folosită pentru a preda științele exacte. Elevii înțeleg mai bine când dronele sunt folosite pentru a demonstra noțiuni abstracte. De exemplu, atunci când se predau legile fizicii, elevii calculează timpul necesar pentru a traversa o anumită distanță sau influențele vântului cu ajutorul dronelor.

La disciplina Științe Naturale, se pot utiliza drone pentru studiul plantelor, cerințe de dezvoltare a plantelor, histogramme școlare și analize. De asemenea, pentru activitățile practice alocate acestor discipline, dronele pot fi echipate cu dispozitive pentru distribuirea semințelor pe sol sau pentru răspândirea uniformă a substanțelor utilizate pentru tratarea plantelor, care uneori pot avea un miros neplăcut sau pot fi toxice pentru corpul uman.

Buna practică - DELTA

Ca o bună practică de a crește atractivitatea disciplinelor STEM, cele 5 școli implicate în proiectul ERASMUS+ DRONES: EXPERIENTIAL LEARNING AND NEW TRAINING ASSETS (DELTA) utilizează tehnologia Dronei.

Două abordări principale sunt folosite pentru implementarea tehnologiei Dronelor în sala de curs:

- Ca o completare a curriculei VET existente.
- Ca activități extra-curriculare.

Liceul de Calculatoare din Iași, România, a utilizat Tehnologia Dronelor în activități extra-curriculare pentru a atrage studenții în domeniul Ingineriei. Studenții au fost implicați în următoarele activități:

- proiectarea de piese de tip drone folosind software open source CAD (TinkerCad);
- imprimare 3D a pieselor proiectate;
- asamblarea pieselor cu alte componente necesare (motoare, electronice etc.) pentru a construi o dronă funcțională.

Studenții au elaborat o aplicație pentru detectarea fisurilor pe pereți pe baza datelor colectate de drone, folosind software open source. Această aplicație permite elevilor să dobândească cunoștințe și abilități în IT. și dezvoltarea altor abilități: rezolvarea problemelor, munca în echipă etc. Tehnologia Dronelor a fost utilizată pentru a ilustra mai bine unele concepte din domeniul electronicii. Componente electronice utilizate de drone au fost prezentate de către profesori în clasă și drona construită a fost folosită ca material didactic.



Bună practică - eDrone

Potrivit Comisiei Europene, până în 2050, industria dronelor ar putea crea aproximativ 150 000 de locuri de muncă în UE, răspândite în rândul producătorilor, operatorilor și a altor actori care oferă

tehnologii care să permită utilizarea unor dronelor (cum ar fi controlul zborului, senzorii și energia). Cu toate acestea, instituțiile de învățământ trebuie să-și adapteze oferta pentru a-și forma competențe corespunzătoare studenților. Elaborarea de noi programe este costisitoare, precum și achiziționarea echipamentului necesar. Soluția se poate aplica pentru fonduri prin diferite programe UE sau naționale.

Un alt exemplu al modului în care programele UE precum Erasmus + promovează noi tehnologii și sprijină dezvoltarea competențelor conexe este proiectul eDrone - EDUCATIONAL FOR DRONE", cofinanțat prin programul Erasmus +. Scopul propunerii eDrone este de a defini un mediu de învățare care să ofere mai multe oportunități de acces la noi competențe legate de utilizarea tehnologiilor drone în activitățile profesionale. Utilizarea dronelor de către profesioniști va deschide noi scenarii care necesită cunoștințe practice și teoretice, care depășesc simpla conducere și întreținere a dronelor:

- caracteristicile mecanice ale dronelor;
- echipamente de detectare;
- prelucrarea și utilizarea informațiilor obținute;
- legile naționale și locale care reglementează utilizarea dronelor.

Obiectivul principal al proiectului eDrone este de a oferi instituțiilor de învățământ superior din țările partenere instrumente eficiente pentru a înființa birouri pentru educația pentru formatori (OED), pentru transferul cunoștințelor profesioniștilor din fiecare țară parteneră în timpul formării profesionale și educaționale VET.

4.2 Folosirea dronelor pentru a crește incluziunea socială

Tehnologia dronelor ar putea reprezenta un mijloc important de îmbunătățire a incluziunii sociale. În locul în care se intersectează resursele educaționale și cei care învață cu handicap, tehnologia joacă un rol esențial. Ar putea funcționa ca un mare egalizator și ar putea ajuta pe toți cursanții să se îndrepte spre un mediu concurențial echitabil. Caracteristicile cursanților adulți cu dizabilități sunt cu stima de sine scăzută, lipsa motivației, lipsa de timp din cauza problemelor acumulate, dizabilitățile fizice și absența culturii de învățare.

În același timp, stagiarul adulților, aparținând unui grup vulnerabil, poate prezenta următoarele reacții emoționale negative în timp ce participă la un program de formare:

- Teama de atitudinea critică din partea membrilor echipei.
- Anxietate și depresie.
- Alienarea și marginalizarea.
- Imagine de sine negativă, stima de sine scăzută.
- Atitudine pasivă sau agresivă rezultată din experiența anterioară în sistemul de învățământ.
- Dezamăgire.

Un cursant adult se confruntă cu obstacole suplimentare în procesul de învățare și educație. Maslow susține că comportamentul uman este ghidat de motivația noastră de a răspunde nevoilor specifice. Potrivit piramidei sale de ierarhie a nevoilor, este evident că împlinirea unei nevoi curente necesită îndeplinirea nevoii la nivelul anterior. În nivelele inferioare ale piramidei există nevoile cele mai de bază, în timp ce nevoile mai complexe sunt situate în partea de sus a piramidei.

De aceea, înțelegem că dificultatea de a satisface nevoile de bază ale unui stagiar îi împiedică să satisfacă alte nevoi și, prin urmare, să investească emoțional în procesul de învățare. În acest caz, oamenii sunt interesați să-și acopere nevoile de bază, fără a fi capabili să răspundă nevoilor la nivel superior așa cum a fost determinat de Maslow.

Potrivit teoriei lui Maslow, nevoia pentru învățare și participare la programele educaționale provine de la diferiți factori, cum ar fi acoperirea nevoilor de securitate (găsirea unui loc de muncă), dezvoltarea relațiilor sociale și consolidarea imaginii de sine sau a nevoii de auto-împlinire.

Cu alte cuvinte, elevii trebuie să simtă că își ating obiectivele, inclusiv activitățile creative. În acest fel, elevii pot avea sentimente pozitive, cum ar fi speranța pentru perspectivele pe care educația le poate oferi, precum și optimismul și stima de sine și credința în abilitățile lor. Există tipuri de dizabilități care permit achiziționarea de cunoștințe despre tehnologia drone care ar putea fi folosită în viața profesională, care include persoanele cu probleme de mobilitate, persoanele care suferă de dizabilități de auz și vorbire sau persoanele cu dizabilități invizibile, de exemplu persoanele care suferă de fibroză chistică.

În plus, există multe cazuri în care persoanele cu dizabilități sunt dispuse să stăpânească disciplinele matematice, științifice și tehnologice, dar nu au ocazia sau curajul de a face acest lucru din cauza diferențelor lor. Invazia dronelor în cadrul procesului de învățământ îi va ajuta nu numai să se intereseze de sectorul tehnologic, ci și să-și recâștige puterea de a dobândi competențe profesionale, în cazul în care dronile vor fi un instrument util în viitoarele lor locuri de muncă.

Ca un exemplu de acțiune puternică de a aduce tehnologia dronelor și comunitate cu handicap,



Source: <https://www.springwise.com/training-people-disabilities-become-drone-pilots/>

este colaborarea dintre o agenție digital "HandiDrone" și o asociație franceză de implicare socială și profesională a persoanelor cu handicap. "HandiDrone" este o inițiativă care le permite celor cu probleme de mobilitate și dizabilități să se confrunte cu drone, oferindu-le oportunitatea de a începe o nouă carieră, stabilindu-le astfel să devină piloți de drone. Primul test al acestui act a avut loc în iunie 2016.

În plus, numeroase cercetări și teste experimentale au dus la utilizarea dronelor de către persoane cu dizabilități. Scopul este de a oferi oamenilor cu dizabilități motorii depreciate o nouă cale de interacțiune. De exemplu, folosirea dronei pentru a arunca o privire aproape de obiecte care nu sunt la îndemână. Acesta este un mod interesant de a oferi speranță și de a introduce persoanele cu mobilitate redusă într-un domeniu în curs de dezvoltare, care poate contribui la îmbunătățirea vieții lor.

Având în vedere că au început deja actele de familiarizare între comunitatea cu dizabilități în ceea ce privește tehnologia dronelor și implementarea sa în mai multe domenii de activitate, suntem martori ai unei noi ere în sistemul educațional și în provincii pentru persoanele care au mai puține oportunități de a-și crește participarea la antreprenariat și sectorul de afaceri.

Instructorii pot stimula colaborarea cursanților, rezolvarea de probleme și învățarea și le oferă tuturor un sentiment de participare. Toți cursanții au nevoie de oportunitatea de a deveni auto-motivați și de a se percepe pe ei înșiși ca fiind capabili să învețe. Aceasta include capacitatea de a evalua și de a se administra cu independență. Stagiarii cu dizabilități pot avea nevoie de sprijin suplimentar pentru a se administra cu independență, pentru a-și atinge obiectivele personale, pentru a-și face planuri, a gestiona proiecte și pentru a-și asuma riscurile legate de învățarea de noi competențe.

Există o recunoaștere comună cu privire la abordările didactice care au în mod constant un impact pozitiv asupra învățării. Această admitere evidențiază faptul că toți elevii au nevoie de formatori-profesori care:

- crea mediilor de învățare adecvate;
- încurajați gândirea și acțiunea reflectorizantă;
- să sporească relevanța noilor învățări;
- facilitarea învățării în comun;
- face legătura cu învățarea și experiența anterioară;
- oferă oportunități suficiente pentru a învăța;
- relația de predare-învățare.

În funcție de cursanți și de caracteristicile acestora, formatorii trebuie să își planifice și să-și coordoneze instrumentele de predare și intervenția adecvată în clasă. Acest lucru va ajuta:

- combine teoria și practica;
- să exploateze experiența, cunoștințele și comunicarea anterioară a cursanților;
- să dezvolte un climat confortabil în ceea ce privește dreptul la libertatea de exprimare, comunicare, respect reciproc, ceea ce înseamnă că participanții au dreptul la opinia lor;
- să încurajeze și să împuternicească stagiarii să depășească obstacolele specifice cu care se confruntă în procesul de învățare, cum ar fi fobiile, anxietatea, mecanismele de apărare și stereotipurile lor, care le împiedică să gândească critic sau să le renegocieze valorile și obiectivele;
- să asigure circumstanțele potrivite cursanților pentru a participa la învățare.

O metodă educațională de bază, folosită în mod obișnuit, care este implementată cu persoanele cu dizabilități, este metoda participativ-energetică. Această categorie sprijină cursanții în păstrarea cu ușurință a lecției, prin combinația de cursuri și practică. Acest lucru îi ajută să ofere soluții la probleme. Acest lucru se poate realiza prin utilizarea metodei și tehnicilor energetice care dezvoltă interacțiunea nu numai între antrenor și stagiar, ci și între stagiarii.

În aceste condiții, cursanții cu dizabilități trebuie să participe la procesul de formare, să abordeze discriminarea și marginalizarea și să se confrunte cu propria lor temere. Tehnologia Dronelor este o problemă alternativă, care poate contribui la incluziunea socială a persoanelor cu handicap. Conținutul educațional accesibil și îndrumările privind tehnologia de tip "drone" pot avea un impact durabil asupra studenților / cursanților pentru a-și desfășura cariera pe care nu le-au luat niciodată în considerare. De fapt, este o oportunitate pentru comunitatea drone, comunitatea educațională și comunitatea cu handicap să fie conectate oferind avantaje cum ar fi:

sporirea interesului elevilor cu dizabilități față de subiecții STEM, în urma unei cariere în aceste sectoare

- sporirea incluziunii sociale oferind oportunități persoanelor cu dizabilități de a se familiariza cu realizările tehnologice, care pot fi utile în crearea ideilor lor de afaceri;

- îmbunătățirea materialelor educaționale cu domenii tematice alternative și inovatoare, care ar putea fi atractive pentru studenți;
- dezvoltarea unei echipe certificate de oameni care utilizează tehnologia dronelor și îmbunătățirea pieței muncii cu noi oportunități de angajare în diferite sectoare ocupaționale.

Bibliografie

1.	http://www.drone-profesionale.ro/drone-tricopter.html
2.	http://www.lake-garda.net/drones.php
3.	http://geopolitics.ro/razboiul-secret-si-psihologic-al-dronelor/
4.	http://www.caa.ro/reglementare/legislatie-generala
5.	https://www.dronele.ro/metoda-de-plantare-a-copacilor-prin-tehnologia-dronelor/
6.	http://vehiculefarapilot.ro
7.	http://www.fae-drones.com/index.html
8.	http://www.instructables.com/id/Build-a-High-Performance-FPV-Camera-Quadcopter/
9.	http://www.instructables.com/id/Sturdy-Quadcopter-Build/
10.	http://www.buildadrone.co.uk/
11.	https://oscarliang.com/multicopters-examples/
12.	http://blacktieaerial.com/introduction-fpv/
13.	http://www.instructables.com/id/Build-a-High-Performance-FPV-Camera-Quadcopter/
14.	https://droneborn.com/build-first-quadcopter-step-step-beginners/
15.	http://www.ypa.gr/press-releases/kanonismos-ekpaideytikwn-kentrwn-kai-adeiodothshs-xeiristwn-sythmatwn
16.	https://directory.ifsecglobal.com/Drone%20Report%202017-file076075.pdf
17.	http://www.europasecurity.gr/
18.	http://www.grupoalava.com/repositorio/b3ee/pdf/11873/2/fully-integrated-drone-solution.pdf?d=1
19.	https://www.springwise.com/training-people-disabilities-become-drone-pilots/
20.	http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2196407/The-flying-quadcopter-disabled-people-control-mind--use-virtual-eyes.html
21.	http://www.geosense.gr/
22.	http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2196407/The-flying-quadcopter-disabled-people-control-mind--use-virtual-eyes.html
23.	http://www.visionprojects.com/media/31358/low_eBee.pdf
24.	https://www.springwise.com/training-people-disabilities-become-drone-pilots/

Partenerii proiectului

**Ludor Engineering
(Coordonator Proiect)**

Iasi, Romania



CAMIS Centre

Bucuresti, Romania



Danmar Computers

Rzeszów, Polonia



**Istituto per la Formazione,
l'Occupazione e la Mobilità**

Bolonia, Italia



Kainotomia

Larissa, Grecia



Cervi Robotics

Jasionka, Polonia

