

PARROT AR DRONE
kvadkopter, usmerjan
s pametnim telefonom



BESEDILO:
SAŠO AVSEC

DRONI

»**DRONE**« je v angleščini beseda, ki označuje majhno živalico iz rodu čebel. Ni marljiva kot čebela, ne velja za posebno dobrega letalca kot muha, ne oprahuje cvetov kot njen sorodnik čmrlj, ne leže jajčec kot matica. Poleg tega je navadno nimamo za posebno bistro, urno ali okretno, saj z njenim imenom pogosto okrcamo nerodnega ali okornega človeka – trot!

DRON ali **TROT** so poimenovali napravo, ki se uradno imenuje brezpilotno zračno plovilo (Unmanned Aerial Vehicle ali UAV). Ima še celo vrsto imen, čeprav bi se v resnici moral imenovati čebela: je neutruden, okreten, ubogljiv, lahko pa (ne sicer vsak) tudi piči.



DERA FARNBOROUGH/IMPERIAL WAR MUSEUM
(LETNICA FOTOGRAFIJE: PRED 1914)

ZRAČNE TARČE

Brezpilotno letalo, ki so ga kot premično zračno tarčo uporabljali pri vajah protiletalske obrambe.

DRONE NA SPLOŠNO DELIJO V DVE SKUPINI

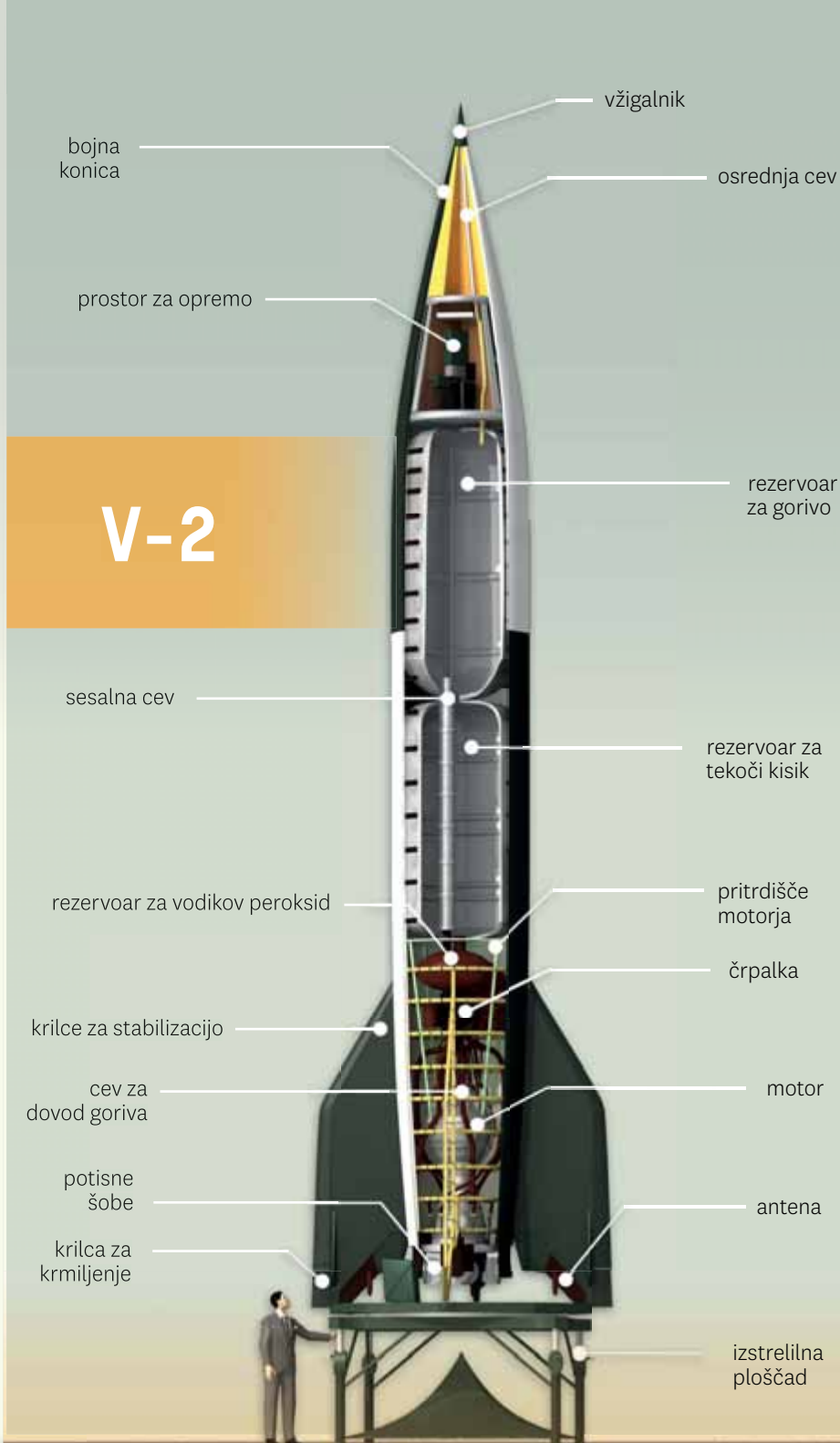
Daljinsko vodene prek radijskih valov upravlja človek, **avtonomni** pa imajo vgrajene številne elemente umetne inteligence in sami določajo svoj položaj ter opravijo nalogo brez neposredne človekove pomoči. Poleg tehnične kompleksnosti se razlikujejo tudi s stališča pravnih predpisov, predvsem v tem, čigava je odgovornost za napake ali nesreče avtonomnega drona.

ZAMISEL O BREZPILOTNIH LETALIH NI NOVA

Avstrijska vojska je v sredini 19. stoletja nad Benetke poslala z bombami naložene balone - brez posadke. Takšen balon sicer ni niti približno tako natančen pri ciljanju kot izurjen balonar, a ga je mnogo manj škoda. Balonov ne uvrščamo med drone, kakršne poznamo danes, a zamisel je podobna. Leteče plovilo brez posadke naj samo opravi neprijetno, zahtevno ali nevarno nalogo.

Za prve leteče tarče, ob katerih so se urili topničarji, so že v začetku 20. stoletja uporabljali brezpilotna letala, med 1. svetovno vojno je podjetje Dayton-Wright izdelalo brezpilotni zračni torpedo, Nikola Tesla pa je že leta 1915 predlagal in opisal floto brezpilotnih letal, namenjenih zračnim bojem. Naslednje leto je že poletelo motorno brezpilotno letalo z imenom Aerial Target, ki je bilo namenjeno vadbi enot protiletalske obrambe.

Prvo večje daljinsko upravljano letalo, ki ni bilo namenjeno vojaštvu, je leta 1935 razvil filmski zvezdnik in letalski modelar Reginald Denny. Bliiskovit razvoj brezpilotnih letal je sledil v tehnološki mrzlici med 2. svetovno vojno. Čeprav s tedanjo tehniko ni bilo mogoče izdelati bojnih samodejnih plovil, ki bi lahko zaznala nasprotnikova letala in jih napadla, so bila koristna za vaje, izvidništvo in napade na kopenske cilje. V Nemčiji so razvili dve znameniti vrsti brezpilotnih zračnih plovil, imenovani Vergeltungswaffe (povračilno orožje).



EBERHARD MARX/CREATIVE COMMONS

Prva, V-1, je bila leteča bomba s krilci, ki jo je poganjal predhodnik reakcijskega motorja. Po izstrelitvi je naprava letela proti svojemu cilju, Londonu, in se pri tem opirala na notranji girooskop. Krmilni mehanizem je popravljaj odstopanja od zadane smeri in s presenetljivo natančnostjo pripeljal bombo do njene destinacije. Njena naslednica

je bila raketa V-2. Imela je raketni pogon s tekočim gorivom. Motor jo je dvignil do ustrezne višine, nato pa jo je krmilni mehanizem z majhnimi krilci ob strani kot bombo (ballistično) vodil proti cilju. Čeprav ju po vzletu ni bilo mogoče voditi ali jima spreminjati smeri, sta uvedli pomembne koncepte krmiljenja za vsa poznejša brezpilotna letala.

Po 2. svetovni vojni se je letalstvo razvijalo z nesluteno hitrostjo. Potniški promet je strmo naraščal, razvoj vojaških letal pa je pospeševala in spodbujala hladna vojna. Brezpilotna letala so v njej opravljala predvsem izvidniške naloge, a nezmožnost prenašanja podatkov in slaba upravljivost sta omejevali njihovo uporabnost. Vanje so začeli vgrajevati reakcijske motorje in postali so odlično orodje za preizkušanje novih načinov pogona. Odgovornosti do človeka – pilota – pri brezpilotnih letalih pač ni. V letih po 1950 so v Avstraliji izdelali model Jindivik, v ZDA pa Firebee in ameriška mornarica je naročila nekaj primerkov. A kljub vsemu so bila to le daljinsko vodena letala, na katerih so z okornimi in velikimi elektronkami preizkušali zakonitosti daljinskega vodenja in krmiljenja. Šele pojav tranzistorja (leta 1948) in integriranega vezja (leta 1958) je omogočil miniaturizacijo krmilnih naprav in njihovo namestitev na majhno zračno plovilce.

DRONI SO BILI DOLGO VOJAŠKA ZGODBA



U2

Ameriško izvidniško letalo U2 je lahko poletelo s krova letalonosilke in tako doseglo vsako točko na Zemlji.

US NAVY

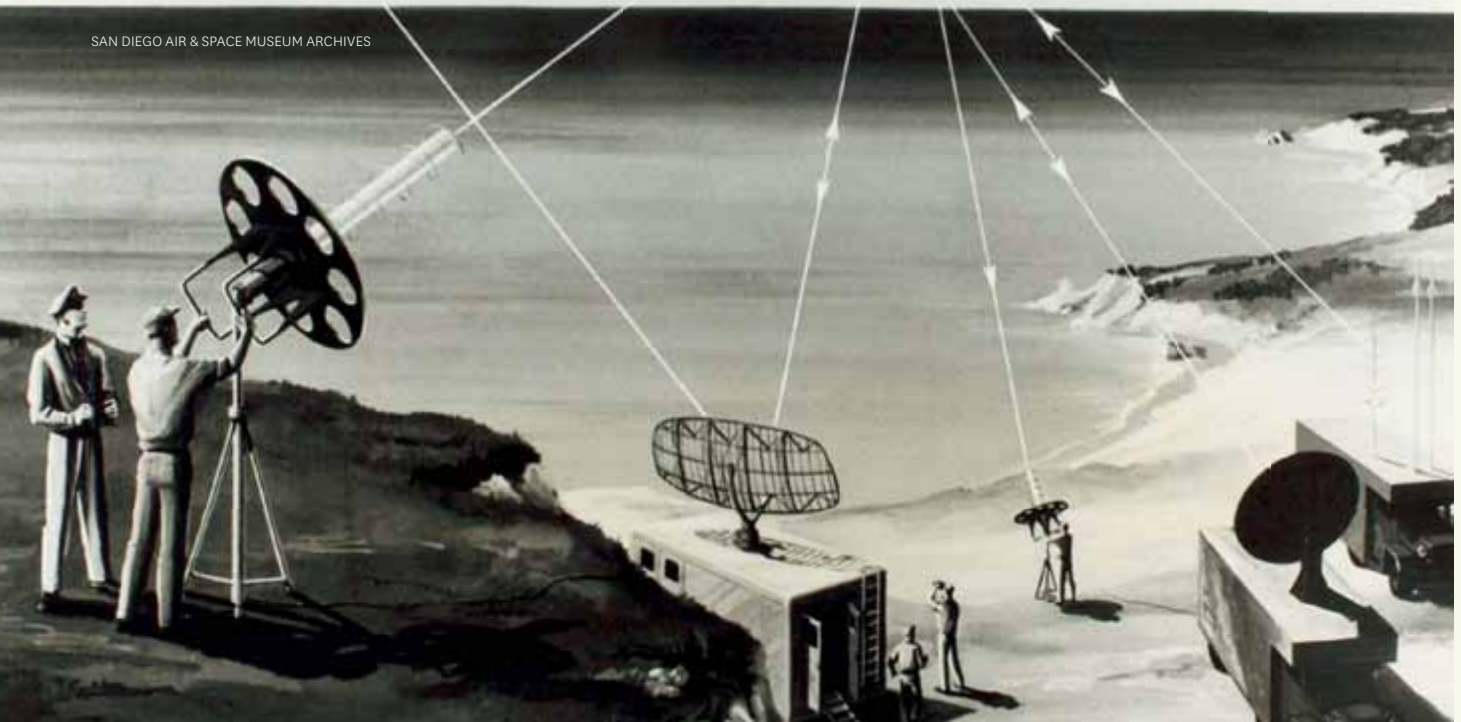
Kljub temu so bili droni vse do vietnamske vojne le daljinsko vodena letala, ki so jih oficirji ameriških letalskih sil zaradi številnih izgub pilotov nad ozemljem Vietnam začeli intenzivneje uporabljati po letu 1959. V vojni je namreč umrlo več kot 5000 ameriških letalcev, prek 1000 pa je bilo pogrešanih ali so končali v ujetništvu. Opravili so 3500 poletov brezpilotnih letal, iz raznih razlogov pa so jih izgubili okrog 350. Razvoj vohunskih dronov je intenzivneje stekel po tem, ko so nad Sovjetsko zvezo leta 1960 sestrelili ameriško vohunsko letalo U2. Nekaj dni po dogodku so v visoki tajnosti sprožili program razvoja brezpilotnega letala Red Wagon.

V ZDA sta vzporedno potekala dva razvojna programa. Vojaški je bil razmeroma znan in odprt, v popolni tajnosti pa je vohunske drone razvijala obveščevalna agencija CIA (program Eagle) in jih v vohunske namene uporabljala tudi nad področji, kamor uradno ne bi smela.

Zapletene politične razmere so k razvoju dronov spodbudile tudi Izrael. Njihovo brezpilotno letalo Tadiran Mastiff je prvič poletelo leta 1973 in je bilo prvi sodobni bojni dron, ki je imel elektronski sistem za prenos podatkov in video slike z bojišča, obenem pa sistem za motenje nasprotnikovih radarjev.

Dron je lahko leteča tarča za urjenje protiletalske obrambe ter preizkušanje radarskih sistemov.

SAN DIEGO AIR & SPACE MUSEUM ARCHIVES





Po napadu na newyorška dvojčka 11. septembra 2001 je CIA v razvoj dronov vložila veliko sredstev. Uporabljati so jih začeli v vseh kriznih žariščih, posebno v Afganistanu, Pakistanu, Jemnu in Somaliji. S preletavanjem nedostopnih ozemelj droni zbirajo vohunske podatke in jih prek satelitskih povezav prenašajo v nadzorno središče.

Z dozorevanjem in miniaturizacijo računalniških elementov ter razvojem tehnike prenosa podatkov v letih po 1980 je zanimanje za brezpilotna letala hitro naraščalo. Leta 1990 je ameriška mornarica naročila brezpilotno

letalo Pioneer, ki sta ga razvila ameriško in izraelsko podjetje. Preizkusili so ga v zalivski vojni leta 1991 in se še danes uporablja. Podjetje General Atomics je razvilo zloglasni model Predator (plenilec), ki ni namenjen le izvidništvu, ampak nosi rakete Hellfire, ki jih predrzno pripelje čisto v bližino cilja in izstrelji natančno na tarčo. Ker je manjši od običajnih letal, je manjša tarča za protiletalsko obrambo in



Fantom F4 (levo) je z leti izgubil svojo bojno vrednost, zato so ga predelali v brezpilotno letalo, njemu podoben Firebee (desno) pa je bil načrtovan in izdelan kot avtonomno letalo brez posadke. SAN DIEGO AIR & SPACE MUSEUM ARCHIVES

Kakovostna optična oprema dronu omogoča opazovanje podrobnosti na bojišču. SAN DIEGO AIR & SPACE MUSEUM ARCHIVES





ŽRTVE
Ocena števila žrtev brezpilotnih letal



MQ-9 REAPER

Lahko nosi desetkrat več orožja kot njegov predhodnik Predator.

U.S. AIR FORCE PHOTO / LT. COL. LESLIE PRATT

teže zaznaven z radarji, zato se lahko brez tveganja za posadko približa nasprotniku. Predator lahko koordinira zračne napade in z laserjem osvetljuje tarčo, ki naj jo pametna bomba ali raketa zadene. Leta 2005 so Predatorji opravili prek 2000 misij in sodelovali v okrog 240 ločenih spopadih. Upravljajo ga prek satelita, zato ga je težko zmotiti z elektronskimi signali. Ker njegov kontrolor sedi v udobnem naslanjaču v klimatizirani

sobi na drugi strani oceana in blodi v virtualnem svetu, s kontrolno paličico pa seje realno smrt na drugem koncu sveta, je tak dron eno najbolj osovraženi orožij. Plemenitega vojskovanja, pri katerem je vojskovodja stal v prvih bojnih vrstah, je sicer že davno konec, a droni v spopade uvajajo povsem novo razsežnost, nekakšno vojno podlost, ki pač na nasprotnikovi strani izzove drugačno, a sorazmerno vojno podlost.

Modularno sestavljena oprema brezpilotnih helikopterjev omogoča prilagoditev posameznega helikopterja za usklajene operacije celotnega roja. JARED ZICHEK



S Predatorjem so menda večkrat posneli najbolj iskano osebo tistega obdobja, Osamo bin Ladna, a mu niso mogli do živnega.



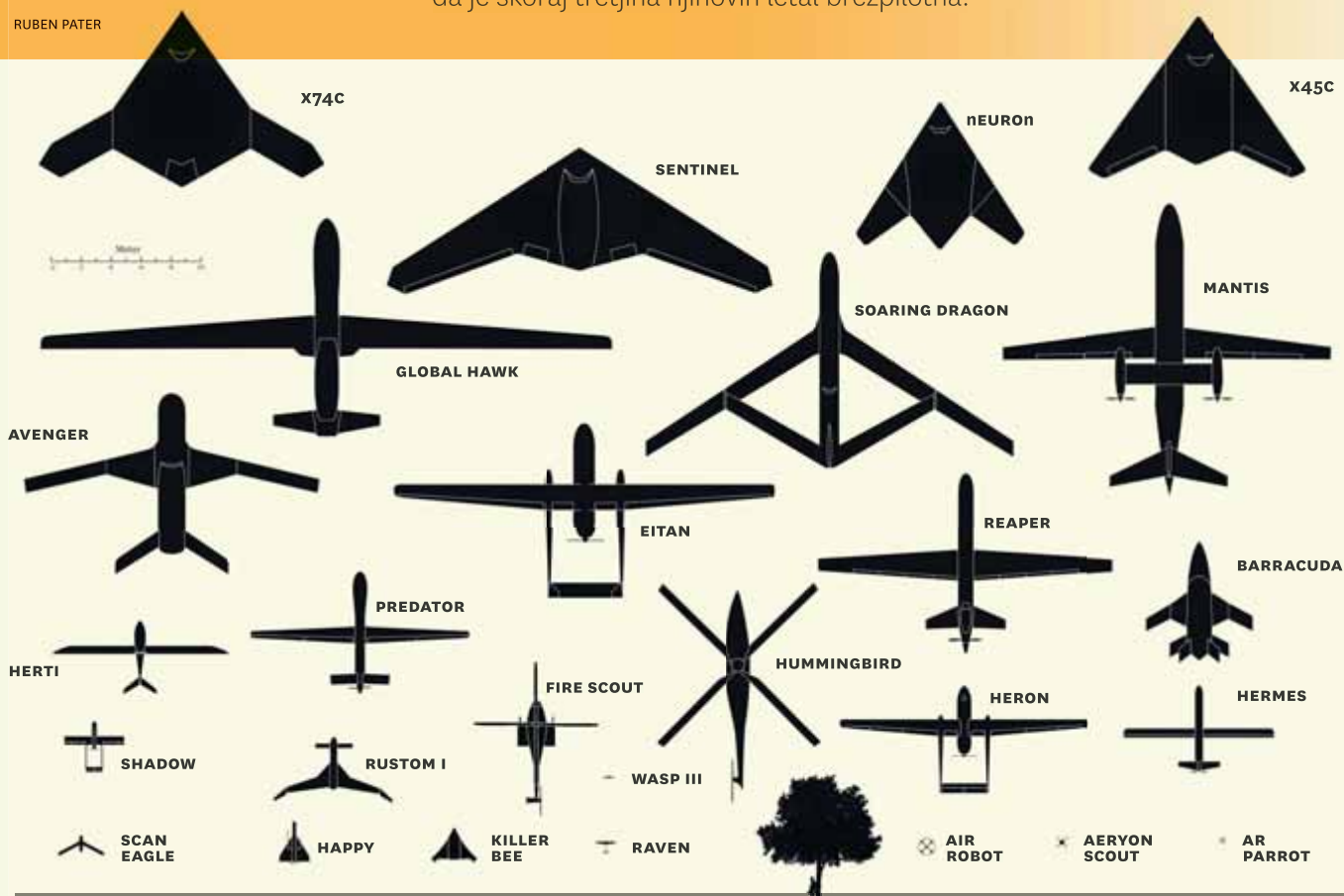
VPRAŠLJIVA UPORABA

Poročevalec Združenih narodov Philip Alston je izjavil, da uporaba dronov ni nikakršno bojevanje, temveč podlo, namensko ubijanje nemočnih žrtev. V zahtevah po tem, da bi ZDA in Velika Britanija pojasnile in upravičile uporabo bojnih dronov in njihovo skladnost z mednarodnimi zakoni, ni bil uspešen. Natančnih pojasnil o številu civilnih žrtev ni dobil, prav tako pa so ostala skrita vsej svetovni javnosti.

NAJBOLJ RAZŠIRJENE VRSTE BREZPILOTNIH LETAL

RUBEN PATER

Ob koncu leta 2012 je imelo ameriško letalstvo 7500 dronov, kar pomeni, da je skoraj tretjina njihovih letal brezpilotna.



Naslednik Predatorja, ki ga prek satelitov upravlja »pilot«, je dron Global Hawk, ki deluje skoraj avtonomno. Nekaj malega mu ob vzletu že morajo prišepniti, potem pa se zanaša na sistem vodenja, na satelite sistema GPS, s katerimi dobiva svoj položaj, prek drugih satelitov pa v kontrolni center prenaša sliko visoke ločljivosti. Global Hawk lahko leti več dni in snema pokrajino pod seboj.

Za manevriranje po ulicah in snemanje podrobnosti iz neposredne bližine, npr. odkrivanje mitraljeških gnezd, zased ali opazovanje razmer za vogalom, so razvili majhen dron z imenom Raven (krokar). Uporabili so ga v urbanih področjih, posebno v iraških mestih. Nasprotniki so bili zaradi njih prisiljeni v stalno menjavanje položaja, saj ga dron v nekaj sekundah izda, v nekaj minutah pa nanj trešči vodena raketa.



RAVEN

PETTY OFFICER 1ST CLASS JEREMY L. WOOD, U.S. NAVY.

HUDOBNI IN DOBRI DRONI

Čeprav so se droni razvili predvsem v vojaške namene, pa so se ob njih pojavile številne civilne izpeljanke. Elektronske elemente in načela upravljanja so uporabili v manjših napravah, kvadkopterjih, ki so postali močno priljubljeni med modelarji, danes pa jih vse več uporabljajo v različne civilne namene. Besedica dron danes označuje predvsem letečo napravo, ki se lahko s tal dvigne navpično, lebdi v zraku, pristane kjerkoli, ob tem pa opravlja številne koristne naloge, takšne, ki so dolgočasne, umazane ali nevarne.



Tridimenzionalni model starodavnega mesta Mawchu Llacta v Peruju je rekonstruiran iz 241 zračnih posnetkov, ki so jih opravili brezpilotni letalniki.

STEVE WERNKE/VANDERBILT UNIVERSITY

Perujski arheologi z droni iščejo zaraščena in skrita starodavna indijanska mesta, ki jih je po zapisih še cela množica. Dron se lahko prebije do krajev, ki so človeku skoraj nedostopni. Lahko se spusti in поблиže ogleda vsak sumljiv kamen, česar letalo ne more.

Spletni gigant Google je kupil podjetje Titan Aerospace, ki razvija drone, posebej primerne za raznovrstno civilno uporabo. Titan je razvil dva drona, ki spominjata na kačjega pastirja in imata na krilih nameščene sončne celice. Te čez dan zbirajo energijo in omogočajo, da dron lahko leti tudi ponoči. Manjši model Solara 50 ima razpon kril okrog 50 metrov in bo po trditvah lahko prepotoval 4 milijone km, kar pomeni, da bo lahko brez pristanka stokrat obletel Zemljo.



SOLARA 50
TITAN AEROSPACE

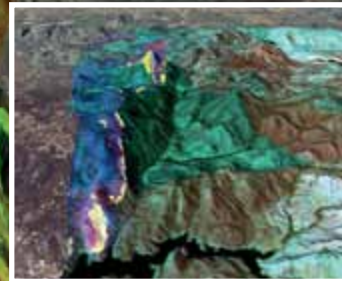
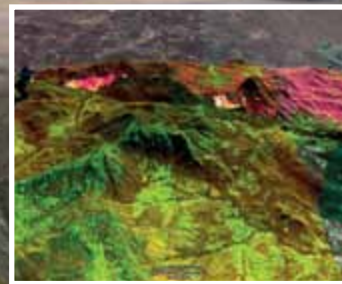
Solara 50 snema fotografije terena visoke ločljivosti.

SKYBOXIMAGING

IKHANA

Infrardeče kamere na Nasinem brezpilotnem letalu Ikhana lahko posnamejo področja, na katerih divjajo požari. 3D slika s področja v južni Kaliforniji je računalniško obdelana. Področja, kjer trenutno plamenijo požari, so prikazana v rumeni barvi, vroča, že požgana področja pa so vidna v odtenkih temno rdeče in vijolične. Nepogorela področja, kamor se ogenj še ni razširil, so obarvana z odtenki zelene.

GOOGLE; NASA



GRASS VALLEY Lake Arrowhead Lake Pine Island

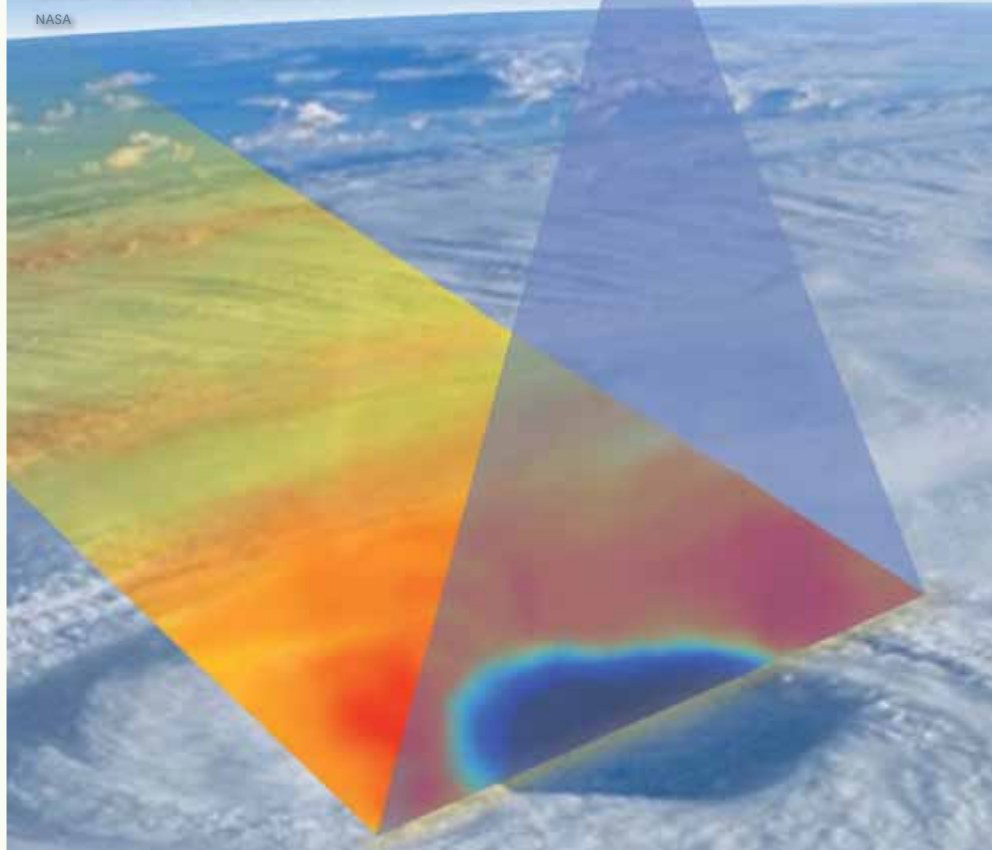


Dron Global Hawk, ki ga je razvila ameriška vesoljska agencija NASA, lahko proučuje uragane, tornade in ciklone, išče njihov izvor, zasleduje njihovo pot, napoveduje njihovo moč in opozarja na nevarnost naravnih katastrof.

NASA



GLOBAL HAWK



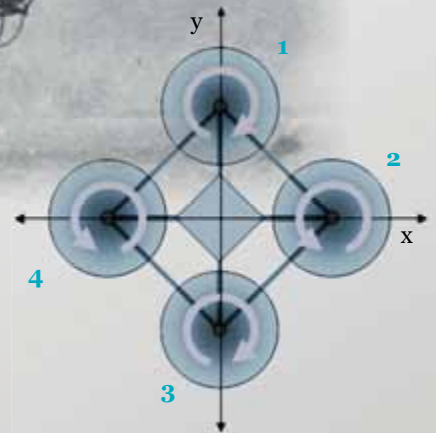
Helikopter s štirimi rotorji, ki ga je leta 1922 izdelal George de Bothezat, je v zraku lahko obstal 2 minuti in 45 sekund. NATIONAL PARK SERVICE



KVADKOPTER JE VRSTA HELIKOPTERJA

Poleg dronov, izvedenih iz letal s krili in horizontalnim pogonom, so se vzporedno razvijale brezpilotne letalne naprave na osnovi helikopterjev. Kvadkopter je vrsta helikopterja s štirimi rotorji in elisami, ki se vrtijo v vodoravni smeri. Kvadkopter se od klasičnega helikopterja znatno razlikuje. Helikopter ima vodoravno eliso in njene lopatice med vrtenjem spreminjajo vpadni kot. S spreminjanjem kota se spreminja navpična

(dvižna) sila - vzgon. Če so lopatice na desni močnejše nagnjene kot na levi, se dvigne desni bok helikopterja. To nagibanje omogoča nihajna plošča, zapleten in občutljiv mehanizem, nameščen med motorjem in nosilcem lopatic. Vrtenje elise v eno smer poskuša zasukati telo helikopterja v drugo smer. Da se to ne zgodi, mora imeti na repu navpično eliso, ki mora biti sinhronizirana z vrtenjem glavne, vodoravne elise. Helikopter je zato zelo občutljiv in ga lahko vodijo le izkušeni piloti.



Navor na ohišje helikopterja, ki ga pri vrtenju ustvarja posamezni rotor, izničijo oz. nadomestijo drugi rotorji. GABRIEL HOFFMANN

Kvadkopter uporablja dva para vodoravno nameščenih elis z nespremenljivim vpadnim kotom. Dve se vrtita v eno smer, dve v nasprotno. Vzgon elise je odvisen od hitrosti njenega vr-



V Nemčiji je uporaba dronov sicer močno omejena, a družba DHL je dobila dovoljenje za dostavo blaga iz mesta Norden na otok Juist. Čeprav do otoka vozi trajekt, je včasih treba hitro prepeljati posebne pošiljke, predvsem zdravila in medicinske pripomočke.



PHANTOM 2 VISION

DJI

tenja. S spreminjanjem hitrost vrtenja elis je kvadkopter mogoče nagibati. Če se desna elisa vrti hitreje od leve, se dvigne desni bok kvadkopterja in naprava poleti v levo. Zapletenih mehanskih delov ni, je pa treba ločeno upravljati vsakega od motorjev, ki poganjajo elise. To omogoča hitro elektronsko vezje. Prek elektronskega giroskopa meri nagib kvadkopterja in dodaja ali odvzema moč ustreznemu elektromotorju. Če doda moč vsem hkrati, se kvadkopter dviga, če jo odvzame, pa spušča.

Helikopter s štirimi rotorji je v Franciji že leta 1907 izdelal Louis Breguet. To je bilo prvo zračno plovilo z rotirajočimi krili, ki se je dvignilo od tal, kljub temu da je bilo med poskusi privezano in se je dvignilo komaj za dober meter. V letih po 1920 je Etienne Oehmichen preizkušal šest različnih izvedb naprav z vodoravnimi elisami. Njegov helikopter No. 2 je imel štiri rotorje in osem propelerjev, vse skupaj pa je poganjal en sam motor. Leta 1923 je v zraku obstal nekaj minut, do leta 1930 pa so z njim opravili 1 km dolg krožni polet in

Nekatera podjetja so se specializirala za storitve na različnih tržnih področjih: za nepremičnine, raziskovanje zemlje, nadzor prometa, oglaševanje, šport in razne prireditve. Iščejo različne uporabne aplikacije za drone, ki bi lahko pomagali poslovnežem, npr. s fotografiranjem ali snemanjem iz zraka, droni pa so trenutno zanimivi tudi za oglaševanje.

DRONI ZA RAZVAŽANJE PAKETOV

Jeff Bezos, ustanovitelj podjetja Amazon, je razkril načrte za projekt »Amazon Prime Air«, pri katerem bi za dostavo paketov uporabljali drone, kvadkoptere, ki lahko poletijo iz poljubnega kraja in na poljuben kraj dostavijo do 2,2 kg težek paket. Naročnik prek interneta izbere želeni izdelek in s klikom izbere čas dostave. Paket v nekaj minutah avtomatsko pripotuje iz skladišča do vzletne ploščadi, tam ga prevzame in odpelje dron, čez nekaj minut pa ga nežno položi pred vrata naročnika. Za zdaj lahko prepotuje 16 km dolgo krožno pot, torej doseže naročnike, ki so od logističnega centra oddaljeni do 8 km. Glede na povprečno velikost paketa in območje, v katerem je večina naročnikov, bi lahko okrog 85 odstotkov vseh Amazonovih paketov razvozili z droni. Amazon sicer ni prvi, ki si je

zamislil dostavo z droni. S TacoCopterji so z njimi dostavljali mehiške tacose, z DomiCopterji pa je podjetje Dominos dostavljalo pice. A sledila je cela vrsta inovativnih podjetij. Kitajski logistični mogotec SF Express je preizkusil dostavo paketov z droni v močno naseljenih področjih. Trgovski velikan Alibaba preizkuša projekt Taobao, pri katerem so poskusno začeli dostavljati ingverjev čaj okoliškim potrošnikom v Pekingu in poslovnih predelih Šanghaja. Amazonovi droni morda zaradi varnostnih razlogov ne bodo leteli v gosto naseljenih področjih nad velemesti, ponujajo pa možnost za oskrbovanje oddaljenih predmestij in ruralnih področij. Tovornjak naj bi se s skupino paketov ustavil v središču ruralnega območja, od tam pa bi jih desetina dronov razvozila po okolici.



AMAZON PRIME AIR

AMAZON/AP





KVADKOPTER CONVERTAWINGS med testnim poletom na Long Islandu, New York, marca leta 1956 CONVERTAWINGS

dokazali, da je dovolj stabilen in vodljiv. Dr. George de Bothezat je razvil zračno plovilo s šestimi elisami: štiri na koncih križastega ogrodja, dve za vodoravni pogon in določanje smeri. Pri njem so prvič uporabili kolektivno kontrolno palico, s katero je mogoče upravljati vse funkcije plovila. Prvič je letel oktobra 1922.

Resnejši poskus helikopterja s štirimi rotorji je pomenil Model A Quadrotor iz leta 1956. Mišljen je bil kot osnova za izdelavo velikih civilnih in vojaških helikopterjev. Imel je dva motorja, ki sta prek sistema jermenov poganjala štiri rotorje. Za upravljanje je imel

zapleten mehanizem, ki je moč motorja razdeljeval med rotorje. Večkrat je uspešno poletel in dokazal, da je lahko vozilo s štirimi rotorji koristno in uporabno.

V obdobju okrog 1960 je nastalo več podobnih kvadkopterjev, a krmiljenje posamičnih rotorjev je bilo trd oreh. Štirih bencinskih motorjev ni mogoče dovolj hitro usklajevati, če pa za pogon uporabijo enega, je težko natančno razdeljevati njegovo moč. Za majhne kvadkopterje je bilo treba počakati na majhne, lahke in močne elektromotorje, zanesljive akumulatore in lahek konstrukcijski material.

Današnji droni imajo navadno ohišje iz ogljikovih vlaken. Iz osrednjega dela, v katerem so nameščene elektronske komponente (radijski sprejemnik, giroskop, krmilnik motorjev, napajalnik) vodijo štiri palice. Na njihovih koncih so majhni elektromotorji, ki vrtijo elise. Koristno breme je obešeno v sredino kvadkopterja. Med opremo spadajo tudi sprejemnik GPS-signalov, video kamera in oddajnik, merilnik hrupa, onesnaženosti in sestave zraka ali pa košarica za prevoz tovora.

Kvadkopterji so koristno orodje v univerzitetnih raziskavah za preizkušanje in razvijanje novih zamisli na številnih področjih. Z njimi proučujejo navi-



SKY CALL

je majhen avtonomen kvadkopter, ki ga je mogoče upravljati z daljinskim upravljalnikom.

Sky Call je obsežen razvojni program, ki poteka v laboratorijih Senseable City Lab na Inštitutu za tehnologijo v Massachusettsu (MIT). Njegov namen je razvoj in raziskovanje novih tehnik letenja in tehnologij izdelave brezpilotnih letal za civilno uporabo. MIT SENSEABLE CITY LAB

Picerija Francesco v Mumbaju je pritegnila pozornost medijev s preizkušanjem dronov za dostavo pic. Restavracija je lani maja uspešno opravila testno dostavo s pošiljanjem pice stranki, oddaljeni 1,5 km od restavracije. A takoj po poskusu se je pri njih oglasila policija in zahtevala potrebna dovoljenja za uporabo dronov. Teh pa oblasti še ne izdajajo.

FRANCESCO'S PIZZERIA



V Sloveniji je drone dovoljeno uporabljati, a le zato, ker omejitve in predpisi še niso sprejeti.

gacijske algoritme, teorijo kontrole letenja, hitre računalniške sisteme in robotiko. Nekateri droni opravljajo kompleksne zračne manevre, pri katerih opazujejo okolico okrog sebe. S povezavo med njimi lahko dosežejo, da roj dronov lebdi v zraku ali se postavi v različne formacije.

Droni so razmeroma poceni, dosegljivi v številnih velikostih, njihova preprosta mehanska zgradba pa omogoča, da jih lahko izdelujejo in vzdržujejo tudi ljubitelji. A za konstrukcijo vsakega modela je potrebno sodelovanje ljudi različnih poklicev, strojništva, elektrotehnike, fizike, računalništva in matematike. Le velik roj ljudi lahko ustvari velike roje dronov. ✘



MIT SENSEABLE CITY LAB

DAKSHA je kvadrokopter, ki ga je v indijskem Inštitutu za tehnologijo v Madrasu, razvil Senthill Kumar. Namenjen je iskanju pogrešanih oseb ob naravnih nesrečah. THE HINDU



V Indiji so poleti leta 2013 povsem avtonomen dron uporabili za pregledovanje poplavljenega področja Uttarakhand in z njim iskali preživele, ki so se zatekli na vzpetino, drevo ali streho ali pa obtičali na plavajočem kosu lesa.



REUTERS/STRINGER

REVOLUCIJA NA TRGU DELA

Če namesto poštarjev, dostavljavcev in distributerjev to lahko opravijo majhne naprave, bodo številni nepotrebni. Medtem ko dostava z avtomobilom porabi ogromno goriva in časa, je energija za pogon drona skoraj neznatna. Prihranek pri gorivu je sicer zaželen, a država pri tem izgubi petino prihodkov od davkov in dobi na tisoče novih brezposelnih. Ker se čisto prepovedati skoraj ničesar več ne da, je torej treba zadevo nekoliko zavreti. Ameriška agencija za letalstvo je izdala pravila za uporabo dronov v komercialne namene. Omejitve so dovolj

hude, da droni za zdaj ostajajo modelarska zanimivost ali vrtna igrača.

- * Dron s tovorom lahko tehta največ 25 kg,
- * ne sme leteti zunaj vidnega polja upravljalca,
- * ne sme leteti nad nobenim človekom, ki ni vključen v letenje,
- * najvišja hitrost drona je lahko 100 milj na uro (160,9 km/h),
- * najvišja višina letenja je lahko 500 čevljev (152,4 m),
- * dron ne sme leteti ponoči.

Dron leti prenizko, da bi ga odkril radar, in skoraj neslišno, tako da ga je komaj mogoče zaznati. To so ugotovili tudi tihotapci, predvsem prevozniki mamil. Južnoameriški tihotapci z droni čez meje prevažajo kokain. Če ga policija slučajno najde, je pošiljka (in z njo milijoni dolarjev) izgubljena, nikogar pa za to ne morejo strpati v zapor. Na dronu namreč ne piše, čigav je, od kod prihaja in kam je namenjen.