

V zračnih višinah.

Črtice o zrakoplovstvu. — Spisal I. Z.

Z bistrim duhom uporablja človek prirodne moči in vsak dan nam prinese nov napredek v tem prizadevanju. Prirodne moči so človeške služabnice, in čimbolj se razvija človeški duh, tembolj se uresničuje rek, da je človek kralj stvarjenja.

Pod zemljo si je človeški um izkopal pot, kamor hodi po dragocene zaklade; na površju zemlje obdeluje polje, urejuje tek rekam, brani pot nadležnim plazovom, izkorišča zelišča, zrak in vodo in niti širnega morja se ne straši, ampak varno in pogumno pluje po globoki vodni gladini.

Kaj čuda, če je človek slednjič pričel pre-mišljati, kako bi uporabil širno ozračje sebi v korist in zabavo? Kako mirno in veličastno se ziblje orel nad planino, kako veselo se dviga škrjanec nad pšeničnim poljem in kako urno se spusti brza lastavica iz gnezda za drobnim mrčesom! In človek? Dasi je izumil mnogo, kar je na videz težavnejše in umetnejše, vendar ni dosegel umetnosti drobnega ptička, da, skoro do najnovejše dōbe se niti ni upal, da jo poizkusi doseči.

Pa prišel je čas, ko se je človek lotil tudi te uganke vkljub mnogim trdom in težnjam. V teh črticah hočem na kratko opisati, kaj je človek vse izumil, da zavlada tudi ponosnim zračnim višinam.

I.

Prvi, ki se je pečal z zrakoplovstvom ter je vreden, da se njegovo delovanje omeni, je pater Frančišek Lana. L. 1670. je spisal knjigo, v kateri je poudarjal svoje popolnoma pravo prepričanje, da so velike, z razredčenim zrakom napolnjene krogle sposobne dvigniti se v zrak. L. 1709. pa se je pater Jernej Lourenço de Gusman v Lisboni na Portugalskem 8. avgusta 200 črevljev visoko dvignil v zrakoplovu, napolnjenem z razgretim zrakom.

Pozneje pa niso več polnili balonov z zrakom, ampak začeli so rabiti vodik. Že l. 1766. je Cavendish spoznal lahkoto tega plina, l. 1768. pa je Black prišel do spoznanja, da se je res mogoče dvigniti v zrak s primeroma lahkimi telesi, ako so napolnjena z vodikom. Cavallo je l. 1782. stvar tudi dejansko pojasnil.

L. 1783. sta po mnogih poizkusih brata Montgolfier naredila iz platna zrakoplov v obliki hruške. Premera je imel 11 m in okoli 200 kg teže; napolnjen z razgretim zrakom se je dvignil 300 m visoko in 400 m od tam, kjer so ga izpustili, je padel zopet na zemljo. Pri tem pa brata Montgolfier nista spoznala, da je dvignil zrakoplov razredčeni zrak, ki je nastal, ker so pod zrakoplovom zakurili. Mislila sta, da se je iz zgorele slame in papirja dvignil poseben plin, ki je gnal zrakoplov v višino.

Dasi je bil ta poizkus kaj preprost, je vendar zbudil tudi v Parizu precej zanimanja. Še istega leta si je omislil profesor Charles zrakoplov iz posebno lahke snovi, prevlečene s firnežem; v premeru je imel 4 m in bil okoli 12 kg težak. Zrakoplov se je dvignil na Martovem polju v Parizu 952 m visoko; izginil je v oblakih in padel 23 km daleč od Pariza na tla, kjer je počil skoraj gotovo vsled prevelike napetosti.

Kmalu zatem pride mlajši Montgolfier tja in izpusti v višave nov zrakoplov, napolnjen z razredčenim zrakom. V mali košek, ki ga je privezal k zrakoplovu, je zaprl jagnje, raco in petelina. Zrakoplov je tako mirno padel na zemljo, da so vse živali ostale nepoškodovane.

Ta poizkus je ljudi osrčil, in Pilatre de Rozier je bil prvi, ki se je opetovano v privezanem zrakoplovu dvignil okoli 30 m visoko. Slednjič pa se je dvignil v družbi z d'Arlandesom brez vrvi ter je po 25 minut trajajoči vožnji prišel srečno na tla. Zrakoplovca sta v tem času preplula 2 km. Dne 3. decembra istega leta sta se dvignila tudi v Parizu Charles in Robert v zrakoplovu, napolnjenem z vodikom, 500—600 m visoko. Vožnja je trajala dve uri, in pogumna moža sta devet ur od Pariza zopet prišla na tla. Ko je potem Robert izstopil, je bil zrakoplov toliko lažji in z Charles-om samim se je zopet dvignil 3000 m visoko; po 35 minut trajajočem presledku je tudi ta izstopil nepoškodovan.

Od tedaj naprej so se večkrat spuščali v zrak, tako da so našli meseca marca l. 1785. že 35 vzletov, katerih se je udeležilo skupaj 58 oseb. Prva dama se je dvignila l. 1784. v Lyonu.

Kakor je iz tega razvidno, so pri opisanih voznjah dvigali zrakoplove na dva načina: prvi način je bil z vodikom, drugi način pa z razredčenim zrakom, ker so pod balonom zakurili. Zrakoplove po prvem načinu zovemo „charliere“, one po drugem načinu pa „montgolfiere“, ker sta ta dva moža prva rabila vodik, oziroma razredčeni zrak pri svojih zrakoplovskih poizkusih.

Dné 7. januarija 1785. je nastopil Blanchard prvi v zrakoplovu pot čez morje. Peljal se je čez Rokav, (čez morsko ožino med Francijo in Angleško) iz mesta Dover v Calais. Tu so pozneje postavili spomenik na mestu, kjer je izstopil.

Dasi so se Francozi za nekaj časa tako vneli za zrakoplovstvo, so vendar to stvar kmalu zopet popustili. Vsi baloni, katere so rabili dotlej, so namreč svojevoljno jadrati po ozračju: kamor jih je veter zanesel, tja so pluli. V prvi navdušenosti tega niti preveč upoštevali niso, kajti mislili so, da bo lahka stvar, zrakoplov voditi po ozračju, kakor se krmari ladja po vodi. Ko pa so se nekateri poizkusi ponesrečili, je naenkrat minila tudi vsa navdušenost, in baloni so služili od tedaj precej časa samo radovednežem v zabavo. Vrednost zrakoplovov je izginila, in še-le l. 1861—1865. so zadobili zopet večjo veljavo, ko so jih rabili tudi v ameriški meščanski vojni.

Čitatelj je spoznal, da so vsi zrakoplovci, kolikor smo jih opisali, največ pluli v višavo; da bi se vozili z balonom po ozračju kakor z vozom po zemlji, tega v prvi navdušenosti niso poizkušali, tudi če jim je bil veter ugoden. Tistih kratkih voženj v daljavi dveh *km*, devet ur, itd. ne moremo upoštevati. Glavni namen jim je bil tedaj, da so smuknili pod oblake, in stvar je bila pri kraju. Poglejmo torej nekoliko, kako visoko so prišli, in primerjajmo visokost teh voženj z visokostjo drugih predmetov, da nam bodo uspehi teh poizkusov jasnejši.

Montgolfieri niso prišli nikdar čez 800 *m* visoko; a za prve poizkuse je tudi ta visokost precejšnja. — Charles se je l. 1783., kakor sem že omenil, dvignil 3000 *m* visoko; s tem je prekoračil višino zavetišča sv. Bernarda (2474 *m*) kakor tudi najvišjega obljudenega kraja v Severni Ameriki (Treasury-City), ki leži 2793 *m* visoko. — Lastavica si ne upa nad 2500 *m* visoko, torej jo je Charles prekosil za 500 *m*. Sploh so pozneje malokdaj prekoračili to visokost; povprečna visokost vseh višin, katere so zrakoplovci dosegli, je nekako 3500 *m*.

Tako visoka je gora Maladetta na Španskem, in ognjenik Pic de Teneriffa je le 200 *m* višji.

Sokol vzleti najvišje 4000 *m*, do višine najvišjih hribov v Švici in na Tirolskem. 4290 *m* visoko je najvišji kraj v Južni Ameriki, Portugalette v Boliviji. 4979 *m* visoko stoji najvišja vas na zemlji, Thoh Juling v Tibetu. Nekoliko več, 5500 *m*, doseže orel, 6500 *m* visoko vzleti kondor; to visokost sta dosegla 27. julija 1850 Biksio in Barral. V tej višini sta našla 40^o mraza, kakršen je le v najmrzlejših sibirskih krajih. Toda še nekoliko višji je oni kraj (6766 *m*), kamor so prišli ljudje na gorovju Himalaja, katerega najvišji vrh Gavrizankar (Mont Everest) je visok 8840 *m*. 18. avgusta 1855 sta namreč brata Schlagintweit prišla 6766 *m* visoko. Višje ne more priti človek na zemlji, le zrakoplovci so dosegli še večjo višino. 16. sept. 1804 je prišel Gay-Lussac v zrakoplovu 7016 *m* visoko, skoro pol stoletja pozneje (2. nov. 1852) pa Walsh 6989 *m*. Croce-Spinelli in Sivel sta prišla 7300 *m* visoko, 71 let poprej (1802) pa sta prišla Robertson in Lhoest 7400 *m* in 60 let pozneje, namreč 5. sept. 1862, je dosegel Glaisher 8823 *m*, nekoliko manj kakor je visok Gavrizankar. A Glaisher se je pri tem ponesrečil; v toliki visokosti mu je pošel potreben zrak, in zgrudil se je onesveščen. Kako visoko je šel balon še potem, ni znano, kajti ko je pozneje padel, so našli mrtvega Glaisherja z zapiskom v rokah, v katerega si je zaznamoval zgoraj omenjeno višino 8823 *m*. Zapisek pa je imel krvave lise od Glaisherjeve krvi, ki je vsled razredčenega zraka izstopila iz rok.

Croce-Spinelli, Sivel in G. Tistandier so prišli nekaj let potem 8600 *m* visoko. Vse te vožnje pa so bile jako nevarne, kajti v taki visočini človek lahko izgubi zavest; zrak je vedno mrzlejši in redkejši, kri stopi izpod kože, čeljusti obledé, po ušesih zvoni in v glavi zgrabi človeka omotica. Dandanašnji, kakor bomo slišali, se spuščajo tudi v take višine, a zrakoplovci so previdnejši in preskrbljeni z vsem, kar jih brani pred nevarnostjo.

Marsikdo, ki rajši sedi v varnem zapečku, se bi posmehoval tem možem. A kdor ve, kako velike važnosti je zrakoplovstvo za vedo, bo spoznal, da ni čuda, če si je marsikdo upal nepripravljen dalje kakor je bilo prav. Koliko novih stvari v fiziki in meteorologiji se dá spoznati z zrakoplovstvom, ne gledé na praktično vrednost, ki jo bo imela ta iz-

najdba za vojaštvo in promet, ko se izpopolni!

Če prvi poizkusi niso dobri, vendar ne smemo zaradi tega zasmehovati vsega podjetja. Tako delajo nevedneži. Prvi Fultonov parnik so ljudje zasmehovali kot bedastočo, in celo Napoleon I. je imel izumitelja za sleparja, ker je trdil, da pride s svojim parnikom v nekaj urah čez Rokav iz Francije

na Angleško; tako se je zgodilo G. Stephensonu, ki je izumil lokomotivo. Neki v tistem času jako spoštovani list se je iz njega norčeval in njegovo iznajdbo imenoval neumnost. Deloma se tako godi tudi dandanes, in zlasti o zrakoplovcih se je rekla že marsikatera nepremišljena. A zaradi tega ne izgubi vrednosti to, kar je pri njihovem prizadevanju res vredno priznanja. (Dalje.)

Trtje in povrtje.

More matter, with less art.
(Shakesp. Haml. II. 2.)

15.

Pred bitvo na Lipskem, ta divji hrup!
Pijano veselje in strah in up,
vsa čuvstva po srcih so vrela . . .
Evropa, prišel je usodni dan!
Kdo bode zmagal, kdo bode končan?
Napoleon veliki, kaj se ti zdi?
Nešteta so carjev junaška kardela,
vsem duša po zlati prostosti hlepi . . .

Vojak tam póstaren brusi svoj meč,
med sabo mrmra na meji stoječ:

„Le sveti se meč, tovariš moj,
nemara poslednjikrat greva v boj.
Na prsih kolajni dve mi visita,
nemara še tretja mi kdaj zasvita . . .

A potlej — kam? Hu, mraz je nocoj!
Slab prorok zime je mrzel oktober . . .
Baš prav za me, da malo godem:
Če tretjo kolajno v vojski dobodem,
no, potlej sem pa za berača dober . . .“

16.

Meni je vsaka pesem všeč
radostne ali tožne vsebine,
preden grem v trudno posteljo leč,
berem lahkó celo težke tercine.

Rogam se vendar iz vsega srcá
tistemu Muz nesrečnemu sinu,
čigar pesem duh ima
po petroleju ali po vinu.

17.

Ah, čemu le nauke delim?
V kot se naj stisnem in molčim!
Kaj je komu na svetu mar,
kar jaz mislim o svetu;
svet je že preteto star,
jaz pa podoben detétu . . .

18.

Nikar se ne čemêri,
le dvakrat pratiko preberi,
po listih se ščepêri,
pa bodeš velik učenjak.
Saj to je danes vsak,
komur sta nebo in zemlja
— asfaltni tlak!

19.

Udobnost in mezda in prednost stanov,
o, te so poznane na daleč vsakomu,
naj varuje enega slamnati krov,
naj drugi že vlada v sijajnem domu! . . .
Če brat zametuje svoj težki stan,
če jezen preklinja svoj rojstni dan,

nikar ga ne teši in solz ne rosi,
nikar le v Atene sov ne nosi!
Po svoje živita miš in slon.
Čemu bi jelene strahljive tešil? . . .
Kdor toži, da je svoj poklic izgrešil,
najmanj ga izgrešil je ravno on!

Anton Medved.

V zračnih višinah.

Črtice o zrakoplovstvu. — Spisal I. Z.

(Dalje.)

II.

Pri montgolfierih je vedno velika nevarnost, da se zrakoplov ne vname, in to zelo ovira njih uporabo. Ker je snov, iz koje je zrakoplov narejen, jako občutljiva, zato ni varno zrak v njem zgreti veliko nad 100°C ; večkrat ogret zrakoplov itak rad počí. Ker se pri montgolfieru povprečno porabi $0,26\text{--}0,35\text{ kg}$ moči za dviganje, medtem ko z vodikom napolnjen charlier porabi $1,2\text{ kg}$, zato mora biti montgolfier skoro štirikrat večji od charliera. Razen tega je treba balon, preden se napolni, obesiti na poseben oder. Po nasvetu Pilatre de Rozier-a (1803.) je zgradil grof Zambecari poseben balon, obstoječ iz obeh opisanih sistemov. Glavni balon je bil charlier, pod njim pa so v podobni vreči obesili montgolfier. A tudi ta način uporabe se je izjalovil, največ radi velike eksplozivne nevarnosti.

Seveda, tudi charlieri niso brez napake. Vodík kaj hitro uhaja skozi odejo, in s tem se polagoma manjša dvigalna moč balonova. Razen tega se vodík precej raztegne, kakor hitro pride v bolj visoke in redke zračne plasti. Da torej balon ne počí, je treba, da je spodaj odprt. Da se balon lahko dviga ali znižuje, je treba imeti seboj v čolničku več vreč, napolnjenih s peskom, pri odprtini balonovi pa je prirejena zapora, da se iz nje izpušča plin. Kadar je treba, da zrakoplov pada, tedaj se izpusti plin, če naj se dviga, vržejo se vreče iz čolnička. Razvidno pa je, da se odvrženi pesek in izpuščeni plin med potjo ne moreta več nadomestiti; zato tudi ni mogoče dolgo časa pluti z zrakoplovom pod takimi pogoji. Tudi je proizvajanje vodika jako drago.

Da se tem zaprekam ogne, je vpeljal Green svetilni plin namesto vodika ali zgretega zraka. Dasi je svetilni plin le polovico lažji od zraka, vendar ima to prednost, da ga lahko dobimo v vseh večjih krajih. Godardu se je posrečilo l. 1863., da je v dveh velikih združenih balonih, napolnjenih s svetilnim plinom, priredil po dvanadvnevo vožnje.

Zrak se v višjih plasteh vedno giblje. Če bi bilo to gibanje urejeno po gotovih

ponavljajočih se dōbah, bi bilo lahko vožnje po njih urediti. Žal, da gibanje zraka nikakor ni stanovitno in tudi njegove smeri vnaprej ni mogoče določiti. Zato so se razni možje trudili, da sestavijo balone, katere bi bilo možno voditi vsaj deloma tudi vodoravno; a vsi ti poizkusi se do danes niso skoro nič posrečili.

Vzrok je lahko najti. Če se zrak giblje s hitrostjo 10 m v sekundi, bi rabil balon moč najmanj 22 m v eni sekundi, ako naj hiti kakor lokomotiva, kar je neobhodno potrebno za praktično uporabo. Balonu je namreč treba prehiteti 12 m , zraven pa še za 10 m premagati upornost zraka, ki mu piha nasproti. Za tako moč je pa treba velikih strojev, ki so obenem tudi težki. Čim težji pa je stroj, tem večji mora biti balon, in z velikostjo balonovo raste tudi odpornost zraka. Vse te količine pa se med seboj ne večajo v navadnem razmerju, ampak upornost zraka raste štirikrat hitreje v primeri z velikostjo balona.

Balon je torej dandanes, kakor pred več nego sto leti, ko so ga rabili prvič, popolnoma odvisen od vetra.

V novejšem času so zaradi tega tudi opustili zrakoplave v njih prvotni podobi in jeli posnemati ptiča. Iz teh posnetkov so nastali, rekel bi, nekaki „leteči stroji“, ki se od balonov popolnoma razlikujejo. Da bo stvar bolj umljiva, hočemo na kratko opisati princip ptičjega vzleta. Iz njega si bodo čitatelji lahko posneli načela, po katerih so sestavljeni dandanašnji zrakoplavi.

Ptičja perut je sestavljena iz peres, ki so v obokani ali ravni obliki zložene v ploskev. Ker znašajo peresa komaj dvesto tideset ptičeve teže, zato ptič lahko svojo moč v pravem času uporabi, ker ga ne nadleguje teža peruti.

Obokane peruti so navadno dolge in z njimi se najlože plove. Take peruti imajo ptice ujede, golobi, lastavice. Peruti z ravno ploskvijo pa so slabeše in krajše, in ptiči, ki imajo take peruti, plovejo z njimi le nezadostno. Dvigalna moč ravnih peruti je majhna, ker peresa ne stojé gosto skupaj, temveč navadno le bolj naredkoma. Čaplje in vrane imajo ravne peruti.

Ptič pri letanju s perutmi hitro zamahne navzdol, a jih bolj počasi dvigne kakor veslar, ki tudi proti sebi močnejše potegne

Ptič se s svojimi perutmi v zraku ne pomika enakomerno, temuč se pri vsakem udarcu perutnic izkuša dvigniti, a tega vsled



Pisemska tajnost.

Narisal A. Koželj.

veslo, od sebe ga pa počasi izpušča. Ker so zgornja peresa peruti gladka, zato tudi zrak lažje spolzne z njih, kar tem bolj koristi dviganju.

lastne teže popolnoma ne more doseči. Zato tudi ne plove vodoravno, ampak po strani navzgor, kakor če greš po zmerno napeti cesti. Pri vsakem sunku namreč ptič od-

bije s perutnicami zrak od sebe pod sabo spodaj, in ne za sabo. Udarec je torej poševen in ne vodoraven s telesom, posebno tudi radi tega ne, ker se pri letanju zadnja peresa krivé navzgor in puščajo, da zrak uhaja izpod njih. Gibanje nastane po sledečem paralelogramu sil: Ptič želi kvišku, zemeljska privlačnost pa ga vleče k sebi; vodoravna lega njegovega telesa je bolj prikladna za vodoravno smer, a ker si dve moči nasprotujeta, doseže s poševnimi perutnimi udarci tretjo moč, ki ga poševno dviga navzgor k njegovemu cilju.

To, kar imenujemo vodoravno letanje ptičev, je le bolj valovito pomikanje v horizontalni smeri. Kadar ptič vzleti, se nagne navzgor in s krepkimi udarci hiti kvišku. Ko pa je dosegel zaželjeno višino, razpne peruti in krmari z razprostrtim repom. V tej legi počasi poševno pada; zato pa selivke, kadar nastopijo dolgo pot, vselej jako visoko vzleté, potem pa z razprostrtimi perutmi mirno drknejo navzdol, a obenem tudi v daljavo. Čim višje leté kvišku, tem dalje pridejo naprej, ker dosežejo tem kasneje tla.

Da pa se ptič pri vzletu ne preobrne, in da ne izgubi svoje pravilne lege, mu služita glava z vratom in rep; ptiči ki nimajo repa, pa stegujejo svoje dolge noge (n. pr. čaplja). Primeroma vodoravno plove ptica le tedaj, kadar ves čas maha s perutmi; kajti takrat z vsakim udarcem svoje telo sune naprej, in dokler imajo sunki dovolj moči, toliko časa traja primeroma vodoraven polet. Tako letajo pa ptice redko, ker jih tak polet utruja.

Ce hoče ptič v krogu jadrati po zraku, tedaj se tudi dvigne s krepkimi udarci kvišku, potem pa svoje telo nagne na notranjo stran kroga, katerega želi prejadrti, tako, kakor se konj nagne, če teče ob ostrem ovinku. Vselej pa se ptič z glavo ali s celim telesom drži nekoliko višje, da se upira sili, ki ga vleče nizdol.

Kadar ptiča ujame veter, ki piha za njim, mu toliko časa ni nadležen, doker ga ne prehiti; če pa veter hitreje piha nego ptič leti, ga nadleguje, ker se mu sapa upira v perje, ki se pri tem dvigne iz svoje lege nazaj in dela vzlet nestanovit.

Manj zoprno je leteti proti vetru. Ptič s svojim priostrenim kljunom zrak lažje reže, in tudi perje ga ne nadleguje, ker se še bolj pritisne k telesu. Vsekako pa je veter neprijeten, ker mora biti ptič pri tem pozoren na pravilno jadranje in krmarjenje, pri čemer

mu peruti kmalu otrpnejo. Zato lahko opazujemo, da se ptiči vetra radi ogibajo: ali gredó pod njim, nad njim ali pa mimo. Težave dela pri letanju tudi nestanovitnost zračnih vetrov. Večkrat je pri tleh zrak popolnoma miren, v višini pa vleče veter. Po tem se mora ravnati ptič, da leti pravilno, in da ga ne zanese sapa mimo cilja.

Priroda sama nam je dala ptičvo podobo v zgled pri zrakoplavni poizkusih. Ptič je sredi telesa okrogel, proti koncu pa je vedno bolj oster. S tako obliko lažje reže zrak, z repom pa lažje krmari; najvažnejše pa so peruti, ki so pri velikih pticah ujedah uprav velikanske. Če bi hotel 70 kg težak človek rabiti peruti, bi moral napraviti take, ki bi imele 10 m² površja, a bi tehtale le en kg, ker so mišice v človeški roki primeroma slabše nego pri ptiču.

Iz tega razvidimo, da je človeku jako težko posnemati ptičje letanje. Najbolj mu pri vsem manjka moči. Kdor bi hotel pravilno posnemati ptiča, bi moral imeti zrakoplav, ki bi bil kakor ptičje telo spredaj in zadaj oster in bi imel velike peruti. Pri raznih poizkusih pa so zrakoplovci večkrat pritrtili jako velikim balonom zeló majhne peruti in so hoteli s temi krmariti po zraku. Razen takih majhnih peruti so rabili tudi jadra. Jadra so koristna le tam, kjer piha močan veter, a le na eno stran, n. pr. na vodi ali na ledu. V zraku pa balon nima stanovitnosti, kajti veter ga ne bo suval le naprej, temuč tudi navzgor ali navzdol, in prava smer je potem izgubljena. Zrakoplovec sploh najuspešneje plove pri mirnem zraku.

V prejšnjih časih so premalo posnemali prirodo. Kratek opis raznih zrakoplovov nam bo v prihodnjem poglavju kmalu pokazal njih nedostatke.

Kakor mnogim drugim strokam, tako je tudi zrakoplovstvu mnogo koristila fotografija. Fotografirali so ptiče v najrazličnejših legah, in s tem so spoznali zakone ptičjega vzleta. Na podlagi takih fotografij so izkušali te zakone izkoristiti za zrakoplovje. Najbolj so se bavili s tem doslej: tovarnarja za stroje Ridinger in Lilienthal, višji inženier pl. Loessl, prof. Wellner, Edison, Langley, Reichow, Hargrave in Philipps.

III.

V prejšnjem poglavju smo omenili, da se ptič pri letanju ne pomika vodoravno, temuč navzgor. Pri vsakem udarcu s perutmi

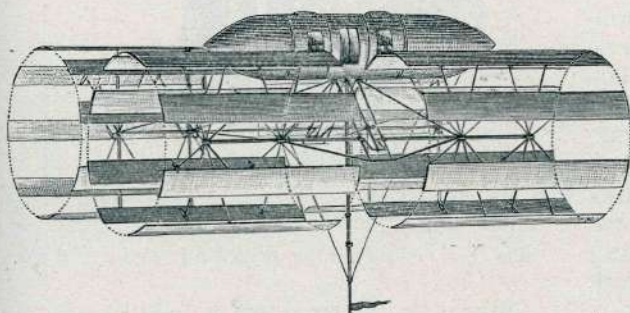
sune zrak od sebe za sabo in se tako nekako sunkoma pomika naprej. Po tem principu sestavljen zrakoplav je patentiral v Novem Jorku dr. S. B. Battej.

Njegov zrakoplav je podoben smodki, ki je proti koncema vedno tanjša. Ves aparat sestoji iz aluminijevega ogrodja, prevlečenega s tanko odejo, ki je tudi iz aluminija. Na obeh straneh so po dolgem pritrjene precej široke plošče po vsej dolgoti zrakoplava; na enem koncu pa je majhen strojček, ki v kratkih odmorih vžiga krogelje, sestojče iz lahko vnetljive snovi. To vžiganje povzroča po trditvi izumitelja močan sunek vselej, kadar ena imenovanih krogelj puhne iz stroja. Po tem načelu se pomika zrakoplav dalje; ker se pa opisani, uri podobni strojček obrača lahko na desno ali levo, se dá z njim tudi zrakoplav obračati kakor čoln s krmilom.

Nekoliko drugačen zrakoplav je sestavil Riddle v Crowleyu v deželi Tehas v Ameriki. Mislimo si cilindar, razdeljen v zgornji in spodnji del; prvi je za stroje, drugi pa je sobica za zrakoplovce. Na obeh straneh tega cilindra so v podobi križa pritrjena vesla, ki se sučejo, zadaj pa je pritrjeno jadro in dolgo veslo kot krmilo. Vse to visi pod balonom, ki je polkrogla, katere ravna ploskev je obrnjena navzdol. Imenovana polkrogla ima dva oddelka, napolnjena s plinom, in sicer zato, da zrakoplav ne pade, četudi iz enega oddelka plin uide.

Z opisanim zrakoplavom je mogoče jadrati na vse strani; tudi se dá obračati poljubno po zraku. Tako vsaj trdi Riddle; če je res, ne vemo. —

Jako zanimiv je projekt prof. Wellnerja v Brnu. (Glej sliko 1.) — Zrakoplav ima ladjo v obliki smodke, na obeh straneh ena-



Slika 1. Wellnerjev zrakoplav.

komerno poostreno. V ladji je prostor za stroj, kotel, premog in potnike. Na obeh straneh ladje pa sta dve, cilindru podobni

kolesi. Na njih prečkah pa so pritrjena podolgasta vesla okoli in okoli. Stroj suče venomer ta vesla, ki sestojé lahko na vsaki strani tudi iz treh posameznih delov. Kolesa imajo v premeru 6,4 m, dolgoti pa 20 m, in se 135krat zasučejo v minuti. Tako velik zrakoplav ima 6400 kg dvigalne moči in prostora za 8 oseb.

Zrakoplav za dva moža s strojem 30 do 40 konjskih sil bi veljal 40—60.000 gld. Profesor Wellner pa sam trdi, da je treba še mnogo drugih stvari natanko premisliti, preden se prične graditi zrakoplav. Posebno je važno določiti, kakšen parni ali električni stroj je najprikladnejši, iz kake tvarine naj sestojé vesla itd.

Težavno in dolgočasno bi bilo vse posamezne načrte natanko opisavati, vendar naj omenim na kratko angleških, ameriških in avstralskih sistemov.

Hargrave je konstruiral zrakoplav, ki v glavnem obstoji iz dolzega droga, v katerem je stisnjen zrak, da goni majhen stroj na koncu droga; stroj sam pa suče dve vesli. Ostali prostor na drogu ima na obeh straneh pritrjena štiriogla jadra. —

Langley je naredil zrakoplav, katerega glavni del je podoben ribi brez repne plavute. Namesto plavute pa ima na dveh drogih pritrjena vesla v podobi žarkov. Na obeh straneh „ribe“ sta dve jadra kot peruti.

Tudi Edison je sestavil podoben zrakoplav. V glavnem delu je podoben ribi, ki ima na koncu veliko plavuto, ob strani pa po tri zmajevim perutim podobna jadra.

Le Compagnon-ov zrakoplav je podoben smodki v običajni obliki. (Gl. sliko 2.) — Na obeh straneh ima po dvoje perutnic, ki sta podobni perutim kačjega pastirja. Peruti pa so tako majhne v primeri z balonom, da je dvomljiva njih vodilna moč. Zrakoplav ima električen stroj, težek 19 kg, in perutnice zamahnejo 250krat v minuti. Poizkusi z malim modelom niso pokazali posebnih uspehov.

Kakor sem že omenil, se pri današnjih zrakoplavih gleda na to, da bi jih bilo moči svojevoljno voditi po zraku; kajti vse drugo se je več ali manj že doseglo, le krmariti poljubno zrakoplava še ne znamo. Mnogo mehanikov, n. pr. Giffard, Dupuy de Lôme, Tissandier, Renard, Krebs, Hänlein, dr. Wölferl in drugi so se trudili, da to dosežejo, a na jako neroden način. Pritrdili so namreč jadra, vijake

in druge gonilne stroje pod balon, tja, kamor se priveže ladjica, namesto da bi jih bili dejali ob stran balona. Delali so tako, kakor če bi imela ptica peruti na nogah namesto na hrbtu.



Slika 2. Compagnonov zrakoplav.

V začetku tega poglavja opisani možje so to zmoto večinoma spoznali in zato tudi jadra, lopate itd. pritrjevali ob strani ali nad balonom. Posebno dobro pa je prirodne zglede posnel Jakob Gena, katerega poizkusi so se povoljno obnesli.

Mislimo si precej dolg, enakomerno okrogel cilindar, ki je na obeh krajih zmerno zožen. Po vsej dolgotosti ga pokriva mreža, na katero je spodaj pritrjena dolga, na obeh konceh zožena ladjica. Sredi cilindra (balona) na strani pa sta pritrjena po dva vijaka, kakršne rabijo pri ladjah (propeller). Gena upa, da bo s tema vijakoma mogoče balon voditi po zraku. Vijaki bodo po jermenih zvezani s kolesom na ladji, in v ladji sedeči človek jih bo sukali, kamor bo hotel. Vijaki se bodo sukali v cilindrih, da se bo zrak vanje toliko lažje ujel, in da bodo imeli ti več gonilne moči. Če bo torej treba pluti, bosta delovala oba para vijakov, če bo pa treba balon obrniti, se bo zaprl en cilindar, v katerem se sučejo vijaki, deloval bo torej le en par vijakov na eni strani, na drugi strani pa ne — in zrakoplav se bo zasukal.

Približno enak zrakoplav je sestavil tudi inženir Buchwald v Hamburgu, samo da

rabi namestu vijakov takoimenovane ventilatorje, kar je skoraj isto. —

Doslej smo opazovali samo zrakoplave, pri katerih se je rabil vodik, razredčen zrak ali pa svetilni plin, v zvezi z različnimi stroji. Zdaj pa pogledimo še nekaj načrtov, pri katerih deluje samo človeška moč!

Drzewiecki in Delprad sta sestavila dva precej podobna si zrakoplava. Prvi je sestavil na primernem stojalu štiri kolesa, ki imajo v eni ravnini v podobi žarkov razvrščene lopate. Nad stojalom je pritržil dvojico velikih koles, na obe strani stojala pa dve manjši, enaki kolesi. Zrakoplavec stoji v sredi tega mehanizma, in goni vse z nogami. Ves „zračni velociped“, kakor imenuje izumitelj svojo iznajdbo, tehta 130 kg.

Delpradov zračni velociped (glej sliko 3.) je podoben prejšnjemu, samo da ima zrakoplavec le eno vrsto lopat nad seboj, za njim je pa krmilo, katero vodi z rokami. Vse skupaj tehta le 20 kg.

Lilienthal, Suarez in Pilcher pri svojih poizkusih ne rabijo drugega nego peruti.

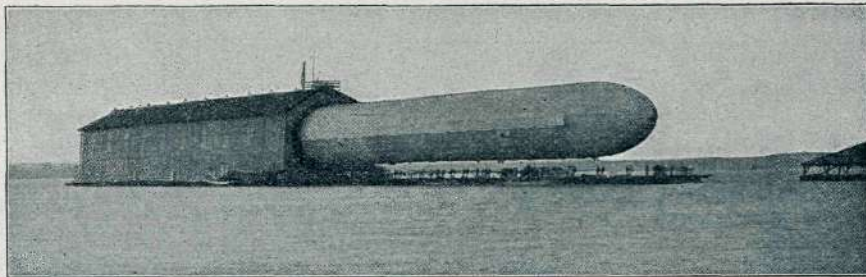
Pilcher n. pr. si je napravil peruti iz indijskega muselina, ki so merile 12 m². Z lesenimi in jeklenimi drogi jih je pritržil in na primernem prostoru sedel nanje. Za seboj je imel veslo.



Slika 3. Delpradov zračni velociped.

Suarezova iznajdba se skoro nič ne razlikuje od Pilcherjeve. Tudi on si je napravil podobne peruti, toda v jako majhni višini.

(Dalje.)



Slika 6. Zeppelinov zrakoplav se pomika iz lope.

V zračnih višinah.

Črtice o zrakoplovstvu. — Spisal I. Z.

(Dalje.)

Lilienthal v Berolinu (glej sliki 4. in 5.) si je konstruiral peruti, katerih površje je skupaj merilo $16 m^2$. Ves aparat je tehtal $25 kg$. Lilienthal sam je tehtal $80 kg$, torej je vsak m^2 nosil $6,5 kg$. Peruti so bile sestavljene iz petih reber po dolgem in več enakih drogov počrez. S tem zrakoplavom se je dvignil večkrat po $6 m$ visoko, a nekaterokrat je bil v veliki nevarnosti zaradi sunkov, ki mu jih je prouzročal veter. Rešil se je le s tem, da je urno iz aparata v primeri višini skočil na zemljo, sicer bi ga bil veter odnesel v ozračje. L. 1896. poleti se je na ta način ponesrečil in je umrl vsled poškodb.

Inženir Maksim je sestavil zrakoplav, s katerim je dosegel nekoliko uspehov. Ves zrakoplav tehta $3000 kg$; četrti del te teže pride na stroj in na kotel, ki proizvajata 300 konjskih sil. Stroj se kuri z nafto in ga žene par. Ko so v stroju porabili par, ga izpusté po ceveh, iz katerih je sestavljen zrakoplav; ko se par ohladi in izpremeni v vodo, jo napeljejo zopet v kotel, v katerem se izpremeni v par in goni stroj dalje. Ves zrakoplav je na kolesih, ki tekó v tiru kakor železnica toliko časa, da dobi aparat od svojega stroja dovolj moči, da se dvigne.

Mnogo se je zadnji čas pisalo o zanimivih poizkusih grofa Zeppelina, inženirja Kressa in Santosa Dumonta. Njihove izume predstavljajo čitateljem naše slike.

Zeppelinov zrakoplav opisavati je nepotrebno, ker priloženi sliki več povesta, kot najboljša razlaga. (Glej sliki 6. in 7.) Povemo naj le, da so ga preizkušali na Bodenskem jezeru, in da je bila glavna „skrivnost“ cele konstrukcije neka utež, s katero je hotel

Zeppelin obračati svoj balon. Poizkusi pa se niso posrečili. Nekaj časa so listi silno mnogo pisali o tej iznajdbi, vendar zdaj so poročila že popolnoma utihnila.

Tudi inženir Kress nima sreče. Zgradil si je leteči stroj, s katerim je manevriral pri Dunaju tudi nad vodo, a sam trdi, da se bo šele takrat mogoče varno spustiti v zrak, ko bo z vožnjo na vodi preizkusil in dokazal svoje trditve. Uspehi so bili toliki, da mu je cesar Franc Jožef podaril $5000 K$, dunajski mestni svet pa $2000 K$, in ker potrebuje za celo zgradbo $20.000 K$, so prispevali z denarjem tudi drugi. Sestavil je stroj in ž njim delal razne poizkuse (glej sliki 8. in 9.); pri nekem poizkusu pa je veter vrgel stroj s tako silo v vodo, da je na dnu obtičal, in le nekaj zrakoplava je gledalo iz vodnega površja. Kress trdi, da bo potreboval devet mesecev, da škodo popravi.

Poslednji v vrsti zrakoplavcev je Santos Dumont. Rojen je v Braziliji kot sin bogatih staršev. Njegov oče ima velike plantaže kave s 6000 delavci. Že l. 1898. je sestavil prvi zrakoplav: Santos Dumont št. 1, ki se mu pa ni posrečil. Z železno voljo je zgradil potem povrsti št. 2., 3. in 4. ter pri vsakem modelu opazoval različne uspehe in neuspehe. Z modelom št. 4., ki je bil dokončan l. 1900. za časa pariške svetovne razstave, je manevriral pred zbranimi veščaki zrakoplavnega kongresa v Saint-Cloud-u pri Parizu, a se pri tem tako prehladil, da je zbolel in se šel zdraviti v Nizzo. Ko se je vrnil Santos iz Nizze, je nadaljeval svoje podjetje. K temu ga ni priganjala le želja po slavi, ampak tudi lepa razpisana



Slika 4. Lilienthal leta po zraku okolo Berolina.

nagrada. Neki Deutsch je namreč obljubil, da izplača 100.000 frankov onemu, ki izpolni do 1. 1905. sledeči pogoj: V času od 1. maja do 31. oktobra se mora vsako leto vsaj enkrat prepeljati z zrakoplavom od zrakoplavne postaje v St. Cloudu pri Parizu do Eiffelovega stolpa, mora pluti okoli stolpa in se vrniti v St. Cloud, ne da bi se prej doteknil tal; to zračno vožnjo mora dovršiti v 30 minutah. Santos si je hotel zaslužiti to nagrado. Iz St. Clouda se je dvignil dne 14. julija 1901 s svojim zrakoplavom št. 5. in jadral naravnost proti Eiffelovemu stolpu. Ko je pa hotel pluti okoli stolpa, mu je jadro odpovedalo. Zato se je moral spustiti na tla in popraviti jadro. Dvignil se je še enkrat, obkrožil stolp in se vrnil v St. Cloud. Manjkalo je torej le malo, da ni izpolnil Deutschevega pogoja.

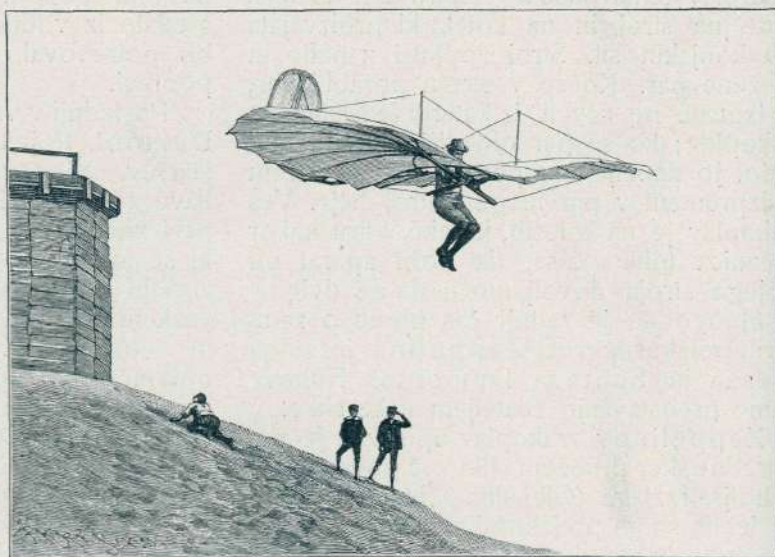
Dan 14. julija 1. 1901. je znamenit v zgodovini zrakoplovstva, kajti dotlej ni še nihče dosegel tolikega uspeha. Kar se je zdelo dotlej nemogoče, se je izkazalo izvedljivo v bližnji bodočnosti. Santos sam je takoj drugi dan šel zopet na pot, da zasluži nagrado. A veter mu je bil nasproten, in

val obliko pravega balona s tem, da je vanj spuščal zrak. To je potrebno, ker balon v različnih višinah izgublja napetost in s tem izpreminja obliko.

A tudi št. 6. se je ponesrečila; na neki hiši blizu Eiffelovega stolpa se je balon raztrgal in Santos si je komaj rešil življenje. (Glej sliko 10.) A pogumni zrakoplovec tudi sedaj ni obupal. Zgradil je sedmi balon in se spustil 19. oktobra 1901 okoli poltretje ure ž njim iz St. Clouda. Bil je ugoden veter, in zrakoplav se je obrnil naravnost proti stolpu, na katerem je bilo polno gle-

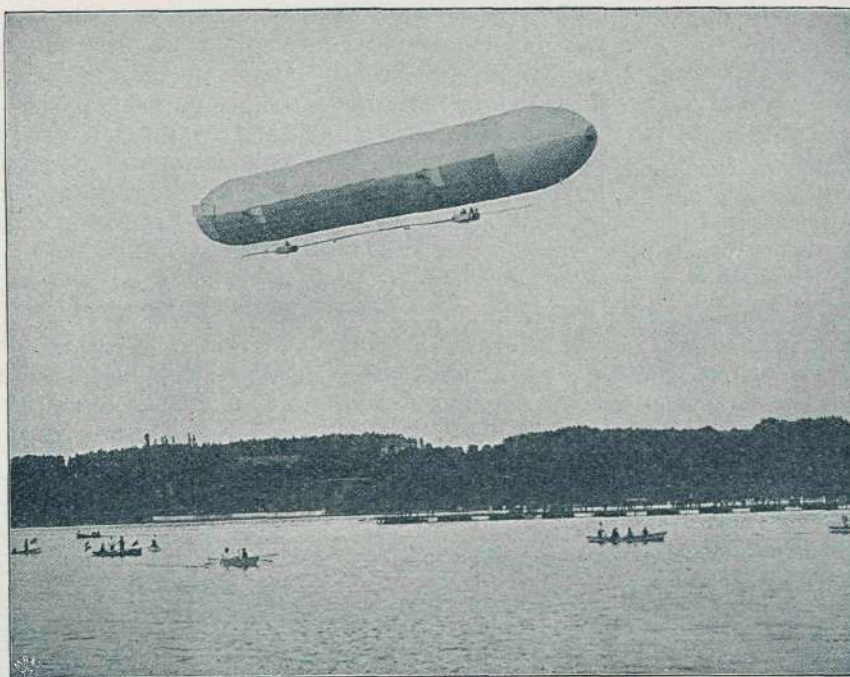
motor je odnehal. Santos je prišel samo do Eiffelovega stolpa, a okoli njega ni mogel priti; nazaj gredé mu je zrakoplav sedel na drevo Rothschildovega posestva pri Boulognu. Vkljub temu so vobče priznali, da je mogoče s Santosovim zrakoplavom dobiti razpisano nagrado.

Po teh izkušnjah je zgradil Santos nov balon št. 6. Naredil je nov motor, ki je varneje vodil krmilo in lopate zavrtel po tristokrat v minuti. Ogrodje je sestavljal iz aluminija, krmilo prevlekel s svilo. Veliki balon je imel znotraj še manjši balonček; temu je varo-



Slika 5. Lilienthalove peruti.

davcev. Dosegel ga je v devetih minutah, ga obkrožil in približno v 21. minutah se je vrnil Santos Dumont zopet v St. Cloud. V 29. min. in 30 sekundah je prišel tja in nazaj; toda preden so vjeli vrv, da ga privežejo, je preteklo še nekaj sekund, tako da je pot v resnici trajala čez 30 minut. Santos je torej zopet zamudil nagrado, če tudi le za las! Zaradi časti bi bil rad dobil nagrado, a obljubil je, da jo podari revežem. Sam Deutsch mu je čestital, češ: „Če bi imel odločevati jaz, dal bi Vam nagrado takoj.“ Pooblaščen odbor mu pa seveda ni priznal darila. Santos torej tudi dne 19. oktobra 1901 ni zmagal, pač pa je ta uspeh dvignil podjetnost in nado njemu in drugim zrakoplovcem. Pozneje je nadaljeval take poizkuse v Monte Carlu, a tudi tu brezuspešno; pri neki



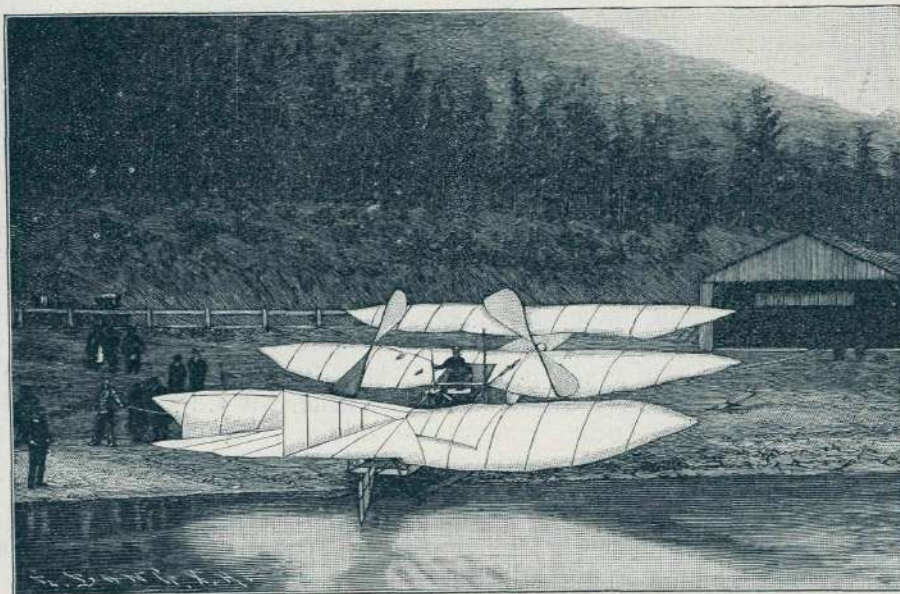
Slika 7. Zeppelinov balon plôve nad Bodenskim jezerom.

vožnji je celo padel z balonom v morje. (Glej sliko 11.)

IV.

Opisali smo zgodovino in razvoj zrakoplovstva. Ozrmo se zdaj še tudi na namen,

katerega ima dandanes ta zanimiva iznajdba! Baloni nam služijo doslej najbolje pri meteoroloških preiskavah in za vojne namene. V prvem slučaju preiskujejo z njimi zračne plasti, gorkoto in smer vetrov, obliko in kakovost oblakov, vlažnost in elektriko ozračja v različnih višinah in ob različnem času. V drugem slučaju pa fotografirajo površje zemlje,



Slika 8. Kressov „zmaj“ drči iz lope.

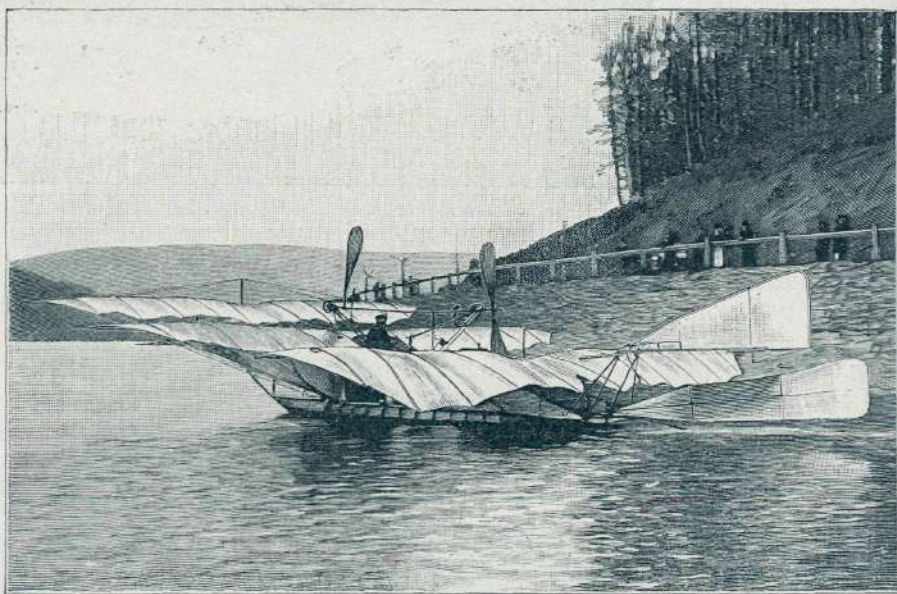
kakršno se vidi iz balona, in rabijo potem take zemljevide za pouk vojaštva ter jih shranjujejo, da jih porabijo v slučaju kake vojne. Kako važen je balon za vojsko, se je pokazalo v vojski med Nemčijo in Francijo, med Japonsko in Kitajsko in v poslednjem času v bursko-angleški vojni. Saj z zrakoplava se hipoma pregleda vojno ozemlje; vojaki v njem zagledajo sovražnika, skritega za okopi in gozdovi ter streljajo nanj z visočine.

Zato imajo že zdaj v vseh večjih državah vojaške zrakoplavne oddelke; posebno gojé to stroko Nemčija, Francija, Avstrija, Angleška, Rusija, Italija in Združene države. Ko so Francozi jeli rabiti l. 1870. v obleganem Parizu zrakoplav, da so ž njim pošiljali pisma in druga poročila preko nemških glav iz mesta, se je čudil ves svet njihovi drznosti. Kljub temu pa Parižani niso bili prvi, ki so rabili balon v to svrhu. Že l. 1794., torej skoraj sto let prej, je rabil kapitan Contelle zrakoplav v iste namene, samo z manjšimi sredstvi. Pri Charleroi, v bitkah pri Fleurusu in

ob Renu so rabili privezane zrakoplave, in Napoleon I. jih je odpravil le zato, ker niso mogli dovolj hitro slediti premikajoči se armadi. L. 1812. so jih rabili Rusi, in l. 1849. Avstrijci pri bombardiranju, toda brez uspeha. Privezane balone pa so uspešno rabili v vojni med Brazilijo in Paraguaijem l. 1867.; tudi pri Solferinu so Francozi ž njimi pridno manevrirali. Toda šele po francosko-nemški vojni so jih splošno uvedli v armadi. V Franciji ima vsak vojni kor svoj zrakoplavni oddelek; balon privežejo na voz, da ga lahko peljejo po cesti, kajti vselej sproti polniti balon s plinom, bi bilo preveč zamudno. Napolnijo ga torej takoj v pričetku, spusté 30—40 m visoko v

zrak in privežejo k vozu. Kamor peljejo konji voz, tja vlečejo tudi balon za seboj. Pa tudi to prevažanje je težko, kajti če so napeljane čez cesto brzojavne žice, je treba balon odrezavati, in vojaki ga morajo držati sami na močnih vrveh. Eden ali dva vojaka splezata na brzojavni drog in po vrsti vržeta eno vrv za drugo čez žico. Tako delo pa je zelo zamudno. Posebno, če vleče veter, tedaj se ziblje balon po zraku in postane nevaren ne le brzojavnim žicam, temuč tudi vojakom, ki ga komaj udrže z vso silo.

Razen zgoraj omenjenega voza ima pa tak vojaški oddelek še drug voz s cilindri, cevmi in raznimi pripravami, s katerimi napolnujejo balon s plinom tudi zunaj na



Slika 9. Kressov „zmaj“ na vodi.

polju. Kadar namreč vojaštvo odkoraka iz vojašnice, pelje seboj balon, zložen na posebnem vozu; na vežbališče prišedši ga šele vzamejo z voza in ga napolnijo s plinom, kar vedno traja precej časa. Šele ko so balon napolnili, ga privežejo na voz in peljejo tja, kjer hočejo ž njim manevrirati.

Prusi so ustanovili l. 1884. svoj vojaški zrakoplavni oddelek; skoraj vsak dan se vadi pri Berolinu v zrakoplovstvu vojaški oddelek pod vodstvom enega majorja z enim stotnikom in štirimi poročniki. Tudi Bavarska ima v Monakovem od l. 1890. svoj zrakoplavni oddelek.

Take vaje seveda niso nikaka prijetna zabava, bodisi da je balon privezan na vrvi,

bodisi da plava prosto. Privezan balon je zelo nemiren; to je za opazovanje jako neprijetno, pa tudi častniki v čolničku morajo paziti, da jih ne vrže na tla, ko se nagiba in suče semtertja. Ko sede balon na tla, takrat po navadi precej sune, in ta sunek je še bolj močan, če se plin ne izpusti o pravem času, no prehitro ali prekasno. Hud



Slika 10. Santos Dumontov zrakoplav se raztrga in pade na tla v Parizu.

sovražnik vojaškega zrakoplava je tudi veter; večkrat plava zrakoplav v popolnoma mirnem ozračju; toda naenkrat ga zanese v hud vihar, in paziti je treba moštvo, da se o pravem času reši iz nevarnosti. Najbolj nevarno je seveda; če plava balon nad morjem; kajti če pade v vodo, se potopi gondola in moštvo vtone, ako ne more priplavati na

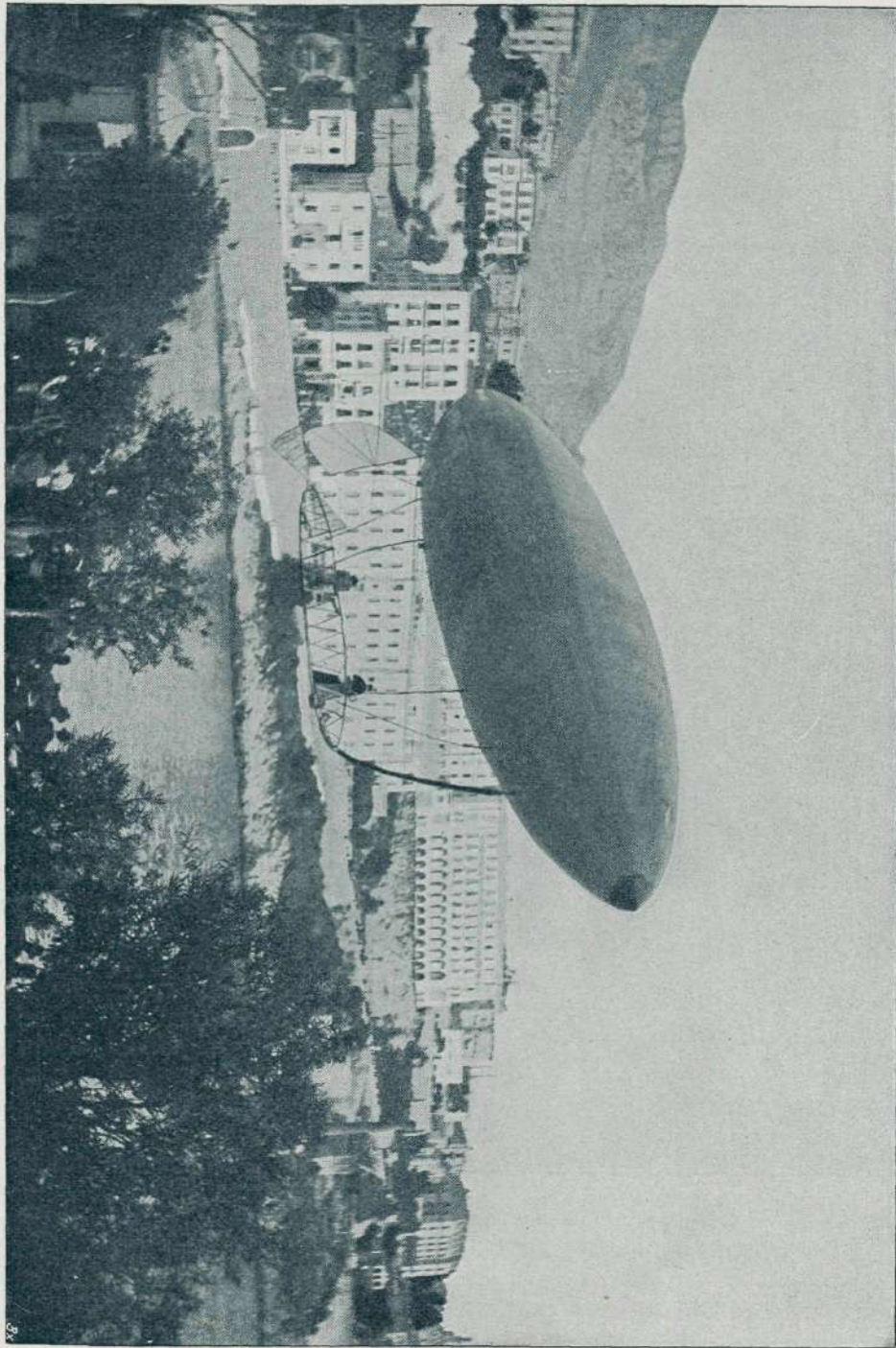
suho. Saj se je ob začetku letošnjega leta tako zgodilo tudi Dumontu v Monte Carlu. Če pade balon med drevje, še ni tako nevarno, ker se balon vlovi v vejah in moštvo se primeroma lahko reši iz zagate; če pa vrže veter zrakoplav z vso močjo na polje, največkrat ni mogoče dovolj hitro izpustiti plina in sidro zasadi v zemljo, da bi obdržalo balon na enem mestu; tako drsa čolniček po tleh toliko časa, dokler ne uide dovolj plina iz balona. Vse te neprilike pa se dajo odpraviti. Novincem se zdi vožnja večkrat nevarnejša kakor je v resnici; saj se tudi na železnici, na ladji in na navadnem vozu zgodé nesreče dan za dnem, a nikomur ne pride na um, da bi se radi tega ne vozil.

V resnici je vojaštvo doseglo z balonom velike uspehe. V nemško-francoski vojni so spustili iz obleganega Pariza 70 s svetilnim plinom napolnjenih balonov z 90 potniki, tremi milijoni pisem in s 400 golobipismošami v štirih mesecih, in od teh balonov so jih Nemci vjeli le pet, eden pa je zašel v Skandinavijo. Sploh strelji balonu mnogo ne škodujejo, kajti če ga kroglje tudi prevotlijo, pade balon vendarle počasi na zemljo, in se lahko škoda hitro popravi. Seveda je pa treba vedno paziti na sovražnikov napad; saj se mu mora balon kolikor mogoče približati, da vidi njegove pozicije ne samo v fronti, temuč tudi zadaj. Zrakoplavni oddelek koraka torej vedno pred ostalo armado; po vrvi, na koji je balon privezan, pa mora biti napeljana še brzojavna žica, da opazovavec v balonu takoj vse naznani spodaj stoječim častnikom.

V obleganih krajih seveda balona ne peljejo privezanega na vozu, temuč ga pritrdé na primernem prostoru v trdnjavi. Ker se tak zrakoplav ne premika iz kraja v kraj, je lahko tudi večji kakor balon na vojnem polju. Seveda privezan balon v trdnjavi ne bo mogel natanko povedati artileriji kraja, kam naj strelja — tega namena zrakoplav tudi nima —, pač pa bo zapovedujočemu častniku v trdnjavi pojasnil sovražnikove pozicije; kadar je treba, pa lahko balon tudi odvežejo in izpusté preko sovražnih glav v

neoblepane kraje, da ponese tja poročila in poišče pomoči. L. 1889. je bil general Boisdeffre pri francoskih manevrih ves čas v

na vojno ladjo in z njim ponoči s pomočjo električne luči spoznali vse ladje pod seboj ter dajali znamenja z lučjo v Nizzo, v se-



Slika 11. Santos Dumont se dviga v svojem zrakoplavu nad morjem pri Monte Carlu.

balonu in je zapovedujočemu častniku pošiljal po brzjavi najnatančnejša poročila o gibanju sovražnih čet. Istega leta so privezali balon pri Toulonu na Francoskem

verno Korsiko in v Marsilijo, torej do sto km daleč. Enako dobro se je obnesel balon v francoski vojski v Tonkinu.

(Konec.)

V zračnih višinah.

Črtice o zrakoplovstvu. — Spisal I. Z.

(Konec.)

Angleži so v praktičnem oziru najbolj napredovali; njihovi baloni imajo odejo narejeno iz posebno tankih in lahkih kožic, ovčjih črev. Odeja takega balona je zelo gosta, brez šiva, trpežna proti nezgodi in, kar je glavno, zelo lahka; seveda je tudi dvakrat dražja od svile, katero rabijo navadno za balone. Majhen balon, ki so ga naredili iz te snovi za poizkušnjo, je počil šele tedaj, ko je 100 kg težak človek večkrat zapored z vso silo skočil nanj. Plin vozijo v posebnih cilindrih za balonom. Zrakoplav, ki ima 200 m³ plina in lahko dvigne enega moža 500 m visoko, stane 1200 K. Angleški zrakoplavi so izgotovljeni pri tvrdki Nordenfeld v Birminghamu in njih sestav in metodo jako hvalijo.

Tudi Italija je naročila l. 1885. pri tvrdki Yon šestvprežen voz za izdelovanje plina, težak 30 stotov. Nabavila si je tudi enako težak voz, na katerem se balon privezuje, in šest štirivprežnih voz s potrebno žvepleno kislino, z ogljem itd. za izdelovanje plina. Ta balon so rabili l. 1887. pri manevrih okoli Verone, in zapovedujoči general Pianell je v svojem poročilu posebno poudarjal njegovo sposobnost. Tudi v vojski z Menelikom so rabili balon, dasi jim ni pomagal do zmage.

Rusija ima tudi zrakoploven oddelek in balone po Nordenfeldovem zistemu. L. 1888. so rabili namreč pri manevrih Yon-ov sistem, ki potrebuje za balon s 600 m³ plina 20.000 kg izdelovalne snovi in za polnjenje balona osem ur; po Nordenfeldovem zistemu je pa treba le 500 kg snovi z enourno polnitvijo. Ker je razen tega treba za Yon-ov sistem še 20 voz in čez 80 konj, za Nordenfeldov pa le okoli 20 konj s petimi vozovi, je razvidno, zakaj se je Rusija slednjič odločila za poslednjo tvrdko.

Tudi ostale države se zelo zanimajo za zrakoplovstvo; a dosedanje izkušnje so še zelo nezanesljive. Nemčija je v tem storila še največ, posebno odkar se je sedanji cesar osebno jel zanimati za stvar. A uspeli Nemčije so večji na znanstvenem kakor na vojaškem polju.

V.

Da razjasnim čitateljem pomen zrakoplovstva za meteorologijo, naj opišem poizkušnje, katere so imeli v ta namen v Berlinu. Omeniti je pač treba, da so vsi do sedaj opisani poizkusi, z malimi izjemami, imeli znanstven pomen, in da so dotični učenjaki in tehnik preiskovali le teoretično in znanstveno. Ideja menda še ni bila tako globoko prodrta v široko maso ljudstva, še manj pa v imovite kroge. Šele ko so se jele vlade in bogati posamezniki zanimati za to, je dobilo zrakoplovstvo pravo podporo in moč in pri tem doseglo izborne uspehe.

Nemci so od nekdaj z zanimanjem zasedovali vse poizkuse v zrakoplovstvu in so osnovali „Društvo v povzdigo zrakoplovstva“, ki je s svojimi poizkusi in obilimi žrtvami postalo vodilno v tej stroki na kontinentu.

Naredili so si balon „Meteor“, a imeli ž njim mnogo nesreč. Profesor Assmann, duša vsega podjetja, si je zlomil nogo pri nekem vzletu, in sploh je bilo vseh šest poizkusov, ki so jih naredili z „Meteorjem“, bolj ali manj nesrečnih in brezuspešnih. Posebno pomenljiv je bil šesti vzlet. Dne 26. aprila 1893 se je dvignil balon z zrakoplovci v Berlinu in plul z njimi do avstrijske meje. Sklenili so, da tam izstopijo, in so tudi v resnici srečno dospeli na zemljo. Treba je bilo le še izpustiti plin iz balona, pa ko je eden zrakoplovcev odprl ventil, je nastala tako močna eksplozija, da je okoli stoječe vrglo na tla; balon sam je ves v plamenu izginil v zraku.

Kljub temu pa pogumnim možem ni upadlo upanje. Sestavili so nov balon „Feniks“. Ž njim so se večkrat srečno vozili v bolj srednji višini. Zato so sklenili, da storé korak naprej in se dvignejo do tistih višin, kjer je zrak tako redek, da človek brez aparata več dihati ne more. Do sedaj so imeli namreč z „Meteorjem“ in s „Feniksom“ že toliko izkušnje, da je bilo mogoče upati si tudi tako visoko. Ta vzlet, ki je postal v tem oziru za zrakoplovstvo velike važnosti, so poizkusili 11. maja 1894.

Balon so napolnili z vodikom in pripravili z največjo skrbjo aparate za dihanje; vse instrumente pa so prej preizkusili pri manjših vzletih. Da je bilo mogoče opazovati ozračje z različnih višin hkrati, so pripravili razen „Feniksa“ še tri druge balone za vzlet, in sicer je bil eden privezan, drugi je imel nalogo dvigniti se 1000 do 2000 *m* visoko, tretji, majhen balon brez zrakoplovcev, pa so izpustili v ta namen, da bi pokazal smer vetra in kakovost ozračja 12.000 do 22.000 *m* visoko ter so mu v ta namen privezali instrumente, ki so rezultate sami zaznamovali avtomatično. „Feniks“ sam, kot glavni balon, se je imel dvigniti 8000 *m* visoko.

Nemški cesar je prišel sam gledat, ko so se ob 7. uri 17 minut zjutraj spustili v zrak. Izpočetka je šlo bolj počasi, potem pa vedno hitreje, ko se je plin, ki je v začetku napolnjeval le tri četrtine balona, raztegnil čez ves zrakoplav.

Ker pa je bilo vreme deževno, se je dvigal balon primeroma počasi, kajti vodene kaplje so močile balon in omrežje ter obteževale zrakoplav. Razen tega je pričelo snežiti, ko sta zrakoplovca, poročnik Gross in dr. Berson, gnala balon višje. Na zrakoplav je legla polagoma precej debela snežena plast, ki je zadrževala dviganje. Treba je bilo izmetati 325 *kg* pritežja, da se je zrakoplav dvignil nad oblake v višino 4000 *m*.

V tej višini je ponehal sneg, oblak ni bil več tako gost, in snežinke so bile bolj podobne ledenim kristalom; temperatura pa je padla na -12°C . Zdaj sta si pripravila zrakoplovca aparate za dihanje in vžila nekaj čaja, da sta se okrepčala za nadaljno vožnjo. Takoj za tem pa sta pričela zopet dvigati balon. Težko je šlo v tem hudem mrazu, in oba sta začutila simptome gorske bolezn. V višini 5000 *m* jima je jelo srce močno biti in sapa jima je pohajala pri najmanjšem naporu. Ko sta prišla slednjič nad oblak v višino 7000 *m*, je padla temperatura na -30°C . Čeljusti in nohti so jima postali temnomodri, vsi udje so se tresli mraza in slabosti. Ker sta vedno iz aparata vdihavala ledeno-mrzli kisik, jima je prihajalo slabo, pa tudi želodec ni mogel več prenašati preobilo použitega čaja. Niti kožuhov si nista mogla več obleči. Pa vendar sta iz čiste vedeželjnosti silila le dalje in dosegla ob 10. uri 40 minut dopoldne določeno višino 8000 *m*. Temperatura je kazala -37°C . V tej višini se je izčistil zrak,

in nad balonom se je zasmajalo temnomodro nebo. Gross in Berson pa sta neumorno notirala vse pojave na instrumentih, da bi nabrala kolikor mogoče znanstvene snovi. Pri tem poslu jima je deloma otemnel pogled, v nogah in rokah sta občutila simptome zmrzline, z balonove mreže so padale žvenketaje ledene sveče v globino, in šele ko sta z največjo težavo še enkrat absolutno zanesljivo določila doseženo višino, je potegnil poročnik Gross za ventil, da je balon izgubil svojo moč in jel hitro padati. V višini 2000 *m* so se razpršili oblaki, zrakoplovca pa se je zdelo, kot bi se jima zemlja bližala z nenavadno hitrostjo. V nekem gozdu pri posestvu Willershagen sta srečno izstopila. Dasi nista dosegla iste višine, kakor Anglež Glaisher, vendar je bil njiju rezultat neprimeroma boljši in obširnejši. Saj sta imela mnogo natančnejše instrumente. V tej višavi se je bil Glaisher onesvestil, ker ni imel aparata za vdihavanje kisika, Croce-Spinelli in Sivel pa sta celo umrla.¹⁾

Toda tudi gledé višine so Glaisherja prekosili. 4. grudnia l. 1894. se je dvignil dr. Berson sam v „Feniksu“ 9150 *m* visoko pri temperaturi $-47,9^{\circ}\text{C}$, in dasiravno je imel zračni tlak v tej višini le 231 *mm*, medtem ko ima ob morju 760 *mm*, se je počutil mož izborna. Vendar še višje si ni upal. Ko je balon 3 ure padal, je prispel srečno na tla blizu Kiela.

Uspehi ene same take vožnje so neizrekljive vrednosti; vsi zapisniki se fotografirajo in sicer vsaka stran posebej. Na meteorološki postaji jih proučavajo nalašč zato določeni uradniki. Zato pa so tudi ti rezultati tako važni za raziskavanje termičnih in dinamičnih razmer našega ozračja.

Po teh uspehih se je razvilo živahno tekmovalstvo med učenjaki in med posameznimi društvi. Dokazano je bilo, da je mogoče z energijo in z dobrimi pripravami doseči višine, v katere si prej nihče ni upal. In res so dandanes prišli že 16.000 *m* visoko, v primeri z zgoraj opisanimi vožnjama 8000 in 9150 *m* pač ogromen napredek!

VI.

Popisali smo v kratkih črticah razvoj zrakoplovstva od pričetka do sedaj. Zato

¹⁾ Cenjeni čitatelj naj pri tej priliki popravi na strani 214b, 33 vrsta, trditev, da je Glaisher pri svojem vzletu umrl, kakor naj se tudi na strani 299. klišé Wellnerjevega zrakoplava misli obrnjen, ker je tiskan narobe.

smo opustili marsikaj, kar drugod obširno popisujejo. Seznanili smo čitatelje z onimi aparati in zrakoplovnimi podjetji, ki so dosegla resnične uspehe, bodisi v znanstvenem ali pa v zrakoplovnem oziru. Opustili smo tudi opis André-e-jevega podjetja, ker se je popolnoma ponesrečilo in se je samo že a priori pokopalo. Saj kdor ve, kako malo pozna dandanes znanost še severne kraje, njih meteorološke in geografske razmere, mora uvideti, da je bilo več kakor vratolomno, ko se je drznil Andrée s primeroma okornim balonom v popolnoma neobljudene kraje, kjer ga lahko vsak vihar vrže v snežene zamete, v morje ali zamrznjene zalive, iz katerih ni rešitve ne pomoči. Opustili smo tudi vse matematične formule, na podlagi katerih so zgrajeni posebno najnovejši zrakoplavi, n. pr. Zeppelinov, Lilienthalov, Schwarzov. Čitatelj bodi uverjen, da je v zgoraj opisanih konstrukcijah skritega neizmerno veliko duha, in malokdo si predstavlja trud, katerega ima zrakoplovec s teoretičnim dokazom, preden zgradi praktično svoj zaumljeni sistem.

Kakor sta se pa razvili n. pr. fotografija ali brodarstvo po športu, tako je tudi zrakoplovstvo dandanes zadobilo svojo veljavo in doseglo največ uspeha zato, ker so se zanje jeli zanimati bogataši kot amaterji-zrakoplavci. Tako so nastala podjetja za zgradbo zrakoplovov, in zdaj se izdelujejo baloni za zasebne, znanstvene in za vojaške namene. Ustanovila so se društva z bogatimi meceni, ki pomagajo s svojim imetjem realizirati probleme, katere so izumili duhoviti konstrukterji.

Po vseh večjih mestih imajo taka društva svoje „zrakoplovne parke“, v katerih se baloni napolnjujejo in izpuščajo. Take parke so priredili n. pr. pri Parizu v Saint Cloudu, v Berlinu, Monakovem in posebno na Dunaju, kjer izhaja v novejšem času tudi list za zrakoplovstvo.

Tako vidimo, da se je razumništvo priprijelo zrakoplovne ideje z nekako krčevito vztrajnostjo. Pozamezniki, društva, vojaštvo in države — vse tekmuje med seboj; in zdi se, da ni več daleč trenutek, ko bo zrakoplovstvo s svojimi izumi triumfiralo, kakor je pred nekoliko sto leti triumfirala tehnika pri izumu lokomotive.

Omenimo še najnovejšega uspeha na d-vojevoda Leopolda Salvatorja, ki se je sredi aprila spustil iz Solnograda s svojim balonom čez Ture. Dal je v plinarni napolniti balon in 15. aprila ob 7. uri

zjutraj se je spustil s stotnikom Hinterstoisserjem v ozračje. Nebo je bilo oblačno, in v višini 300 m so oblaki zakrili balon. Vozila sta se še do višine 1200 m in žrtvovala 100 kg pritežja, preden sta predrla oblake; a ko sta prišla v to višino, se jima je razkril pogled in imela sta nepopisen užitek pri opazovanju gorskih velikanov, ki so se navidezno vedno bolj nižali, kolikor bolj se je balon dvigal. Ob 10. uri 30 minut zjutraj sta dosegla višino 4200 m in tam je stotnik potegnil za ventil. Balon je jel rapidno padati, je prodril zopet oblake, in srečno padel ob 11. uri blizu Judenburga na Gor. Štajerskem na tla. Ta izlet je dokazal, da je lahko mogoče priti z balonom čez Alpe, toda le poleti, kajti vreme spomladi ali jeseni je manj ugodno. Da pa je treba pri takih vzletih mnogo pazljivosti, se je pokazalo lani pri ponesrečenem poizkusu, ko so hoteli priti čez Sredozemsko morje iz Francije v Afriko.

Posebno koristen je zrakoplav za to, da se konstatirajo zračne razmere, ki so v različnih višinah ob istem času. To pa je mogoče doseči le tedaj, če se balon naravnost kvišku dvigne do precejšnje višine, potem pa pade zopet na isti prostor; ker pa se dá to vsled vetra le težko izvršiti, rabijo pri takem preiskovanju navadno po več balonov: prvi je privezan in preišče najnižje ozračje, drugi balon spusté nad prvega, in tretji se dvigne še višje. Kot zadnjega pa spusté takoimenovani „pilot“. Ta je majhen balonček z instrumenti, ki avtomatično registrirajo. „Pilot“ se dvigne čez 20.000 m visoko, kakor smo videli pri vzletu „Feniksa“. V gondoli je potreben zemljevid, na katerem se zaznamujejo vsi kraji, nad katerimi plava balon, dalje aneroid, ki kaže višino, v kateri je balon, potem pa še razna orodja: toplomer, psihrometer, kukalo, elektroskop, fotografični aparat, barometer, nekaj stotin kilogramov pritežja, dolga vrv s sidrom, dolgi papirnati trakovi, ki se spusté v ozračje, da kažejo smer vetrov, aparat za dihanje in nekaj hrane, najbolje čaja, ki telo greje in krepi. Za znanstvene vzlete si morajo preskrbeti vse to, da je opazovanje natančno in zanesljivo.

Globoko je segla zrakoplovna ideja v življenje. In kako tudi ne? Saj bo stopil z rešitvijo zrakoplovnega problema človeški duh zopet velik korak naprej. Seveda so velike težave in nevarnosti, a kdo more tajiti, da je to prizadevanje za bodočnost največjega pomena?