

Pohnime rozumom! – 10. časť

Ing. Štefan HOLAKOVSKÝ
patentová a známková kancelária GENiUM, Bratislava

„Najlepším vedcom je príroda.“
(Aristoteles)

So základnými princípmi bioniky, jednej z ďalších zaujímavých metód riešenia technických problémov, sme sa oboznámili v deviatom pokračovaní nášho seriálu. Jej praktické využitie sme priblížili na príkladoch využitia vzorov z prírody na vytvorenie technických prostriedkov umožňujúcich človeku lietať.

To, že tvorivých jedincov snívajúcich o lietaní inšpirovali najmä vtáci, je asi samozrejmé.

Z iného uhla pohľadu sa môže zdať prirodzenejšie, že ich mohli ešte skôr zaujať výtvary prírody z rastlinnej ríše.

„Je pravdepodobné, že na Zemi začali najprv lietať predstaviteľia rastlinnej ríše. Veď zvláštne ‚krídla‘ majú mnohé semená stromov a bylín. Semená javora majú pomerne veľký aerodynamický povrch. Vyzierajú ako dve symetricky rozložené lopatky, ktoré sa trocha skrútiť, keď semeno vysychá. Keď semená padajú k zemi, rýchlo sa otáčajú a aerodynamické sily spomaľujú ich pád, takže ich vietor môže zaniest do veľkej vzdialenosti. (Tu si dovoľím citovaného autora trochu popraviť. Pokiaľ sú lopatky („krídelká“) spojené, aj napriek tomu, že pripomínajú krídla, ďaleko nedoletia. Oveľa zaujímavejšie sa správajú, keď sa semienka oddelia. Vtedy môžeme pozorovať fascinujúce „vrtuľníčky“, ktoré pri vhodnom vetre dokážu dokonca „odštartovať“ aj zo zeme, nabrať výšku a preletieť desiatky metrov.)



Ľahké semená topoľa obklopujú chlípky a to im umožňuje počas teplých a suchých dní vzlietnuť pomocou vzdušných prúdov vysoko nad zem a dostať sa tak ďaleko od rodného miesta. Aj semená smreka a borovice majú jedno priehľadné krídelko – plachietku. V zime ich vetry môžu zahnať aj desiatky kilometrov od materského stromu. Na počiatku storočia (minulého) sa vedci zaujímali o letové vlastnosti veľkého semena

tropickej rastliny Zanonie z čeľadi tekvicových. Semená tejto rastliny dlho plachtia vo vzduchu, zdvíhajú sa a klesajú v jeho prúdoch. Podľa ich tvaru boli zostrojené prvé klzáky a lietadlá, zvané ‚lietajúce krídla‘.¹



O semene Zanonie (*Zanonie macrocarpa*) sme zistili viac v ďalšej knihe s názvom *Bionika*², dokonca aj s návodom na vyrobenie lietajúceho modelu. Okrem toho sa z nej dozvieme: „Trutnovskému občanovi nemeckej národnosti Igovi Etrichovi (1879 – 1967), ktorý sa významne zaslúžil o rozvoj leteckva pred prvou svetovou vojnou, poslúžili tieto semená v roku 1906 ako vzor jeho klzáka. Bol zhotovený z dreva, bambusu a plátna a rozpätie jeho krídel bolo 10 metrov.“

Ešte podrobnejšie informácie sme našli na internete³. „Zanonie, jeden z najstarších exponátov leteckej zbierky múzea (Národné technické múzeum v Prahe), je bezchvostový klzák, ktorý bol postavený a skúšaný okolo roku 1905 v Horním Starém Měste u Trutnova. Je dielom významného priekopníka leteckva Iga Etricha...

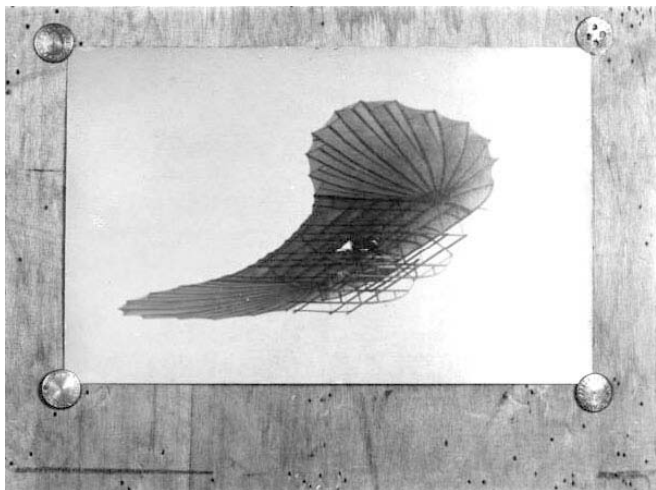
Igo Etrich sa intenzívne zaoberal štúdiom rôznych typov letu v živočíšnej a rastlinnej ríši. Jeho pozornosť čoskoro upútalo semeno jedného druhu tekvice (*Macrozanonia*

¹ LITINECKIJ, I. B.: *Bionika*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. Originál vydaný v Moskve nakladateľstvom Prosvetšenie v roku 1976.

² ZEUCH, M.: *Bionika*. Plzeň : Fraus, 2008.

³ Dostupné na internete: <http://www.ntm.cz/cs/heslar/zanonie>.

macrocarpa), rozšírené od malajského súostrovia až po Novú Guineu. Tieto semená sú ideálnymi predstaviteľmi klzavého letu a za priaznivých podmienok vďaka svojmu ľahko klenu-tému nosnému krytu môžu dosiahnuť stabilným klzavým le-
tom i niekoľkokilometrovú vzdialenosť. Tvar tohto semena sa mu stal vzorom k stavbe prvých klzákov, ktoré niesli meno Zano-
nia.



Po intenzívnych predbežných pokusoch Etrich v roku 1906 s veľkým úspechom predstavil svoj prvý klzák Zanoia s posádkou. Bol zhotovený z dreva, z bambusu a plátna, mal rozpätie krídel 10 metrov a plocha krídel bola 38 m². Na jeho pohon mal byť použitý motocyklový motor Laurin-Klement s výkonom 2,5 k s dvoma protibežnými vrtuľami. Etrichovmu priateľovi Franzovi Welsovi sa s týmto letúnom podarili klzá-
vé lety až do vzdialenosti 250 metrov. Vzlietnuť sa im však ne-
podarilo.

Z klzáka sa zachovala kompletná kostra, ktorá bola po re-
novácii začiatkom 80. rokov umiestnená v dopravnej expozí-
cii múzea.“

Technické údaje:

Výrobca: Igo Etrich – Franz Wels okolo r. 1905

Rozpätie: 6 m

Dĺžka: 2,9 m

Hmotnosť: 20 kg⁴

Etrich si dal patentovať klzák s krídlami v tvare semena
rastliny Zanoia a bol mu udelený patent č. 23465⁵.

Poletucha

Po napísaní prvej časti článku o bionike som pátral v lite-
ratúre po ďalších nezvyčajných príkladoch využitia prírody
ako vzoru pre riešenie technických problémov. Nadštil som
prítom na zaujímavú knihu o fyzike⁶. (Dátum prvého vydania
sa z anotačných údajov knihy nedá zistiť, ale dá sa predpo-

kladať, že to bolo pred rokom 1925, keď jej preklad do ukra-
jinčiny vyšiel v roku 1925. Bolo by zaujímavé porovnať to
s rokmi, kedy sa začal používať pojem bionika.) Z tejto pu-
blikácie citujem niekoľko pasáží súvisiacich s tým, ako pre-
kvapujúco príroda zvládla lietanie aj tam, kde by sme to vô-
bec neočakávali: „Poletuchy preskočia z vrcholka jedného
stromu na dolnú vetvu druhého stromu vzdialenosť 20 – 30
metrov. Vo východnej Indii a na Ceylone sa vyskytuje veľký
druh poletuchy – taguan – ktorý má veľkosť našej mačky: keď
rozťahne blany, dosahuje ich šírka pol metra. Takéto rozme-
ry lietajúcich blán umožňujú zvieratku aj napriek jeho po-
merne veľkej hmotnosti lety skoro päťdesiatmetrové. U letu-
šky, vyskytujúcej sa na Sundských a Filipínskych ostrovoch,
dosahuje dĺžka skokov dokonca 70 metrov.“

V už citovanej publikácii⁷ sa môžeme dozvedieť o lietajú-
cich živočíchoch napríklad: „V prírode je mnoho originál-
nych lietajúcich „konštrukcií“. Stačí uviesť, že takmer tri
štvrtiny všetkých známych živočíšnych druhov môžu lietať.
Napríklad v Austrálii sa môžeme stretnúť s lietajúcimi vako-
veveričkami (*Petarus*), ktoré obratne plachtia zo stromu na
strom a tiež s trpasličími akrobatmi druhu *Aerobates pyg-
maeus*, ktorí sú veľkí len 6 – 8 cm a prelietavajú doslova ako
kolibríci z vetvy na vetvu, kormidľujúc pritom chvostom, kto-
rý tvarom pripomína pero. Nemožno zabudnúť ani na gigan-
tické poletuchy (*Choinobates volans*), ktoré dosahujú metro-
vú alebo dokonca jedenapolmetrovú dĺžku a sú schopné pre-
lietieť 100 m. Napriek svojim úctyhodným rozmerom vedia tie-
to živočíchy ľahko preniesť svoje telo na veľké vzdialenosti.
Poletucha môže na niekoľkokrát prekonať vzdialenosť až pol
kilometra.“



⁴ Tamže.

⁵ Dostupné na internete: http://www.lietadla.com/kalendar/kal_all.php?hor=100.

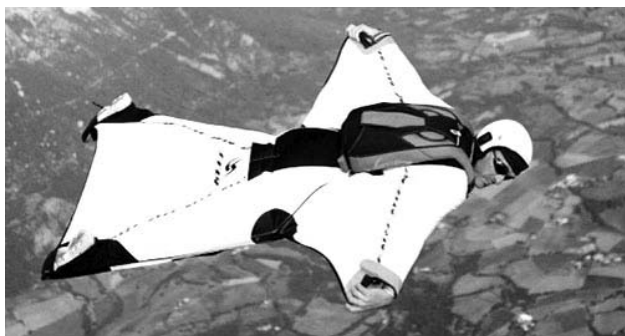
⁶ PERELMAN, J. I.: *Zaujímavá fyzika*. Praha : Mladá fronta, 1952. 13. vydanie originálu *Zanimatelnaja fysika*, vydalo v roku 1949 v Moskve vydava-
teľstvo Gosudarstvennoje izdatel'stvo tekhniko-teoretičeskej literatury.

⁷ Pozri pozn. č. 1.



WINGSUIT(ING)

Pri pohľade na poletujúcu poletuchu sa nám zdá, že je ťažko predstaviteľné využiť ju ako inšpiráciu na vytvorenie technických riešení umožňujúcich lietanie človeka. Ani v jednej knihe o bionike, ktoré sa mi podarilo získať, som nenašiel príklad využitia tohto prírodného riešenia „lietania bez krídel“ pre technické riešenia. Pátral som preto ďalej. A moja snaha nevyšla nazmar... Keď sa pozrieme na obrázky poletujúcich odvážlivcov, musíme pripustiť nie náhodnú podobnosť s poletuchou pri jej skoku.

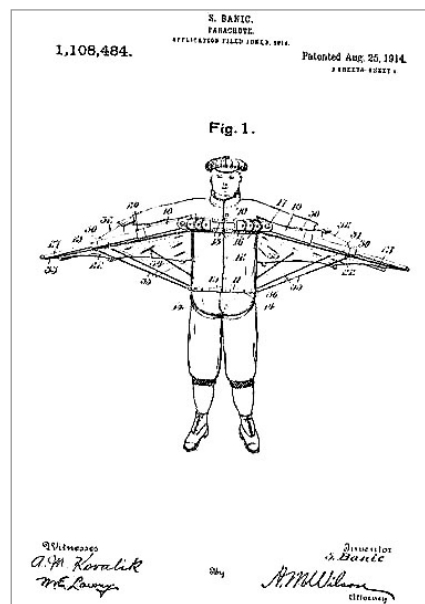


Čo to robia tí čudáci v tom záhadnom oblečení? Letia – asi presnejšie povedané poletujú... (a sme pri poletuche!). Experimentátori s padákmi a voľným pádom sa neuspokojovali iba s tým, že padák zachráni život. Vďaka ich odvahe a nápadom vznikali padáky, ktoré umožňujú plachtiť na pomerne veľké vzdialenosti, s prídavným motorčekom aj stovky kilometrov. Našli sa však ešte odvážnejší, ktorí chceli lietať bez krídel, padákov a motorčekov. Výsledkom ich odvahy a invenencie je jeden z najnovších extrémnych „športov“, ktorý si iba nachádza meno (wingsuiting, skydiving, wingsuit flying...?). Trénovaný odvážlivec má oblečenú špeciálnu kombinézu, ktorá po rozpažení a rozťahnutí nôh vytvorí plachtu/blanu podobnú tým, aké má poletucha.

⁸ Dostupné na internete: <http://www.heldtrophy.com/english/news.html>.

Samozrejme, nestačí iba obliecť si kombinézu a vyskočiť z lietadla. Treba mať za sebou riadny tréning a parašutistické skúsenosti. Majstri v tejto novej adrenalínovej disciplíne dokážu neuveriteľné. Nielen preletieť kilometre po zoskoku z lietadla, ale skákať a letieť aj z vrcholov vysokých a strmých končiarov. Fascinovali ma videá, keď „majstri“ takýchto zoskokov prelietavali ponad hlavy šokujúcich lyžiarov. Asi ešte riskantnejšie boli skoky z mrakodrapov. O tom, že nejde o pomalé plachtenie, svedčia aj rýchlosti nad 100 km/hod. (v dostupných prameňoch sú uvádzané rýchlosti 40 až 220 km/hod.). Snahou experimentátorov a konštruktérov je dosiahnuť ešte nižšie rýchlosti, aby bolo možné pristávať aj bez padáka... (v súčasnosti pri poslednej fáze letu musia využiť malý padák).

Pri pohľade na najnovšie novinky „lietania bez lietadla“ mi nedá nespomenúť si na to, ako vyzeral padák, ktorý si nechal v USA patentovať slovenský rodák Štefan Banič skoro pred sto rokmi... (pozri obrázok z patentovej listiny USA č. 1108484). Aj keď ide o podobnosť možno náhodnú, iste stojí za povšimnutie, zamyslenie a spomienku na nášho významného rodáka.



Literatúra

- LITINECKIJ, I. B.: *Bionika*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. (Originál vydaný v Moskve nakladateľstvom Prosvetšenie v roku 1976.)
- PERELMAN, J. I.: *Zajímavá fyzika*. Praha : Mladá fronta, 1952. (Preklad 13. vydania originálu Zanimatelnaja fizika, ktoré vydalo v roku 1949 v Moskve vydavateľstvo Gosudarstvennoje izdatel'stvo techniko-teoretičeskej literatury.)
- ZEUCH, M.: *Bionika*. Plzeň : Fraus, 2008.

<http://www.ntm.cz/cs/heslar/zanonia>
http://www.lietadla.com/kalendar/kal_all.php?hor=100
<http://www.heldtrophy.com/english/news.html>
<http://www.skydiver.sk/>
<http://www.squidoo.com/wing-suit>
<http://adam.cas.sk/clanok/101/adrenalin-vzduch>

THINK IT! – PART X HOLAKOVSKÝ, Š.:

Bionica (continuation). Zanonica – flying seed as a model for aircrafts construction. Polatouche – flitting four-legged animal as a model for men flying without parachute, wings, small motor. Wingsuit – a new adrenaline sport for the most exacting.