

Pohnime rozumom! – 11. časť

Príroda – nevyčerpatelný zdroj nápadov

Ing. Štefan HOLAKOVSKÝ
patentová a známková kancelária GENiUM, Bratislava

MVDr. Peter HOLAKOVSKÝ
Veľký Šariš

„Nie je ľahké presvedčiť ľudí, aby sa na svet neďivali očami, ale rozumom.“

(B. Fontenelle)

Po vydaní Duševného vlastníctva č. 4/2008 sa mi ozvalo viacero čitateľov s tým, že by sa radi dozvedeli viac o **wingsuitingu a bionike**. Priznám sa, že aj mňa táto téma zaujala viac, ako som predpokladal. V „papierových“ publikáciách o bionike som nenašiel žiadnu zmienku o využití poletuchy ako inšpirácie na riešenie technických problémov. Na internete však pribudli konkrétnejšie informácie o wingsuitingu. Záujemcov o informácie z tohto mimoriadne extrémneho športu(?) sa pokúsime čiastočne uspokojiť v tomto pokračovaní nášho seriálu (a nasmerovať ich na ďalšie „pohyblivé“ ukážky prístupné na internete).

Svoj zámer priblížiť čo najviac zaujímavých príkladov využitia prírody ako inšpirácie pri riešení technických problémov som viackrát konzultoval so svojím bratom Petrom, ktorý má (už aj svojou profesiou) k prírode bližšie ako ja. Po niekoľkých hodinách telefonických a mailových komunikácií som pochopil, že najlepšie bude, ak ďalšie články o bionike napíšeme ako spoluautori.

V súvislosti s novým spoluautorom mi nedá nespomenúť to, že aj napriek bratovu vzdelaniu a viac ako polstoročným skúsenostiam so živou aj neživou prírodou technika mu nie je cudzia a je jeho koníčkom.

Od napísania článku, ktorý ste si mohli prečítať pred pár mesiacmi, sa nám podarilo získať aj ďalšie informácie o poletuche¹. Aj keď sa nám zdajú niektoré informácie o dĺžke letu (skoku) poletuchy neuveriteľné (veď neuveriteľné sa zdajú aj informácie o letoch „wingsuitingistov“), ponúkame vám ich tak, ako sú v citovanej publikácii uverejnené:

Cicavce, ktoré

doplachtia naďalej _____ Dĺžka letu

Vakoveverička žltobruchá	115 m
Poletucha menšia	400 m
Vakovec lietavý	100 m
Letucha	100 m
Poletuška asapan	80 m
Vakoveverička bezblanná	50 m
Poletuška severná	50 m

Okrem iných veľmi zaujímavých informácií sa v tejto publikácii môžeme v súvislosti s našou témou dozvedieť aj to, že vakoveveričky lietavé (?lietajúce) počas svojho skoku prepravujú aj pasažierov (svoje mláďatá vo vaku na bruchu).

Minule sme vám ponúkli iba kresbu letiacej poletuchy. Niektorí z čitateľov to pokladali za fantazijnú predstavu výtvarníka, preto vám teraz ponúkame ojedinelý obrázok (fotografiu) letiacej poletuchy. To, že je málo fotografií, je asi spôsobené tým, že pre fotografa nie je také jednoduché byť v pravú chvíľu na správnom mieste a k tomu ešte v najsprávnejšom momente stlačiť spúšť.

„Northern Flying Squirrel“
Glaucomys sabrinus
Copyright Richard Alan Wood/
Animals Animals, Courtesy Ron
Kalasinskas²



Schopnosť lietať alebo aspoň plachtiť zvyhodňuje živočíchov (tie, ktoré to vedia) pred dravcami alebo nepriateľmi, čo lietať nedokážu. Počas vývoja živočíšnych druhov sa táto vlastnosť objavuje pri plazoch, jašteroch, rybách, obojživelníkoch, ale aj cicavcoch, pričom najrozšírenejšia je samozrejme pri vtákoch a hmyze. Zaujímavé je, že pri živočíšnych druhoch, ktoré dlhodobo žili v prostredí, kde nemali nepriateľov, táto schopnosť zanikla. Je to tak napríklad pri

1 *Fakta a rekordy (Facts and Records/2003 Usborne Publishing Ltd. 2003)*. Řičany : JUNIOR, 2007.

2 http://www.callunafineflowers.com/memorial_middle_school/WebQuest/studentwebsites/14/omnivores.htm

kormoránov na ostrovoch Galapágy, ale tiež pri papagájoch kakapo a vtáčkoch kiwi na Novom Zélande.

Prekvapujúce sú napríklad informácie o „lietajúcich“ hadoch. Stromové bojgy (dorastajúce do dĺžky 1 – 1,5 m) žijú v juhovýchodnej Ázii a v Afrike. Tieto hady dokážu modifikovať aerodynamiku svojho tela tak, že prirodzenú, skoro zvislú, polohu svojich rebier dokážu pri lietajúcich skokoch zmeniť na takmer vodorovnú. Tak viacnásobne zväčšia svoju vodorovnú plochu, ktorá im po dobrom odraze umožní plachtiť. Túto schopnosť využívajú najmä pri love vtákov, netopierov, gekónov...

Príroda však nebola nespravodlivá ani ku gekónom. Nás zaujal najmä gekón nazývaný aj dráčik lietavý (*Draco volans*) – asi štvrt' metra dlhá jašterička, žijúca v juhovýchodnej Ázii. Táto jašterička v prípade útoku alebo útoku výrazne zmení svoj „dizajn“ zmenou polohy rebier, ale aj záhybov na krku, čo jej umožní útočníka prekvapiť a nechať ho s otvorenými a prázdnyimi ústami. Viac ako slovný opis povie pohľad na obrázok.



Foto: Tim Laman³
<http://www.squidoo.com/wildgliders>

Podrobnejšie sa o nezvyčajných „letoch“ môžete dozvedieť napríklad v článku Petry Soukupovej **Ako lietať bez krídiel**⁴, z ktorého doslovne (v preklade) citujeme aspoň časť:

„Lietat' však dokážu aj niektoré stromové žaby z Južnej a Strednej Ameriky či z juhovýchodnej Ázie. Drobným žabkám pomáhajú pri plachtení blany medzi predĺženými prstami na nohách, brušná vpadnutá strana tela v tvare U, kožovité lemy pozdĺž končatín alebo zvláštny kožný útvar na chrbte – akási kapsa, ktorá sa pri pohybe vzduchom nafúkne a nadľahčuje telo. Niektoré rosničky takto napríklad dokážu doplachtiť až do vzdialenosti 15 metrov...“



Foto: Tim Laman⁵

Pri konštruovaní rôznych lietajúcich a plávajúcich zariadení pomáhala aj bionika riešiť technické problémy, ktoré príroda už odskúšala pri vývoji živých organizmov. Ľuďom sa však doposiaľ nepodarilo skonštruovať zariadenie, ktoré by sa pod vodou pohybovalo ako ryba a vo vzduchu ako vták. Príroda však takýto problém vyriešila „lietajúcou rybou“. O týchto prapodivných

živočíchoch možno v literatúre nájsť veľa zaujímavých (aj keď nie celkom rovnakých) informácií. Charakteristické pre lietajúce ryby je to, že ich plutvy sú oveľa dlhšie ako bežné plutvy rýb a tie sa nad hladinou zmenia na krídla, vďaka ktorým dokážu preletieť (v jednom kuse) aj 50 metrov. Nad vodou dosahujú rýchlosť aj okolo 60 km/hod. Lietajúca ryba má krídla pod vodou „pripažené“ k trupu a rozťahne ich až potom, čo sa jej podarí mávaním chvostovej plutvy vynoriť prednú časť tela a dosiahnuť vzletovú rýchlosť. Tímu filmárov z Japonska sa podarilo nafilmovať rybu, ktorá sa nad hladinou vznášala 45 sekúnd.

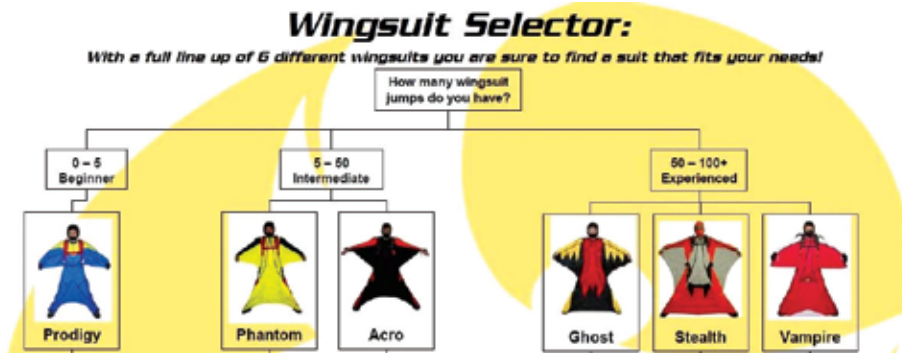
Čo je nové vo wingsuitingu

Od čias, keď mohli ľudia o lietaní iba snívať, prípadne fantazírovať v rozprávkach, sa veľa zmenilo. Človek ovládol vzdušný oceán pomocou balónov, vŕtucholodí, lietadiel, padákov a iných pomôcok, ktoré sú technicky dokonalejšie ako lietajúce koberce, metly alebo lietajúci kôň. Ani to však nedokáže uspokojiť túžbu ľudí po samostatnom lete na spôsob letu vtákov, hmyzu alebo iných lietajúcich živočíchov. S novými vedeckými poznatkami a technológiami spolu s využitím znalosti fyzikálnych zákonov a bioniky sa však tento ľudský sen stáva stále realnejším.

Prvé pokusy s wingsuit kombinézami boli viac kontrolovaným pádom ako letom. Odvtedy sa však veľa zmenilo. Zmenila sa nielen konštrukcia kombinéz, ale aj technika letu.

Vzory niektorých typov kombinéz sú na obrázku⁶ a ďalšie si môžete pozrieť na internete⁷.

V súčasnosti sa už používajú kombinézy piatej generácie a primerane k tomu sa vylepšili aj ich vlastnosti. Pri testovacích



³ <http://www.squidoo.com/wildgliders>

⁴ <http://www.21stolety.cz/view.php?cisloclanku=2007021931>

⁵ <http://animals.nationalgeographic.com/animals/amphibians/wallaces-flying-frog.html>

⁶ http://www.phoenix-fly.com/articles%20stvari/wingsuit_selector.pdf

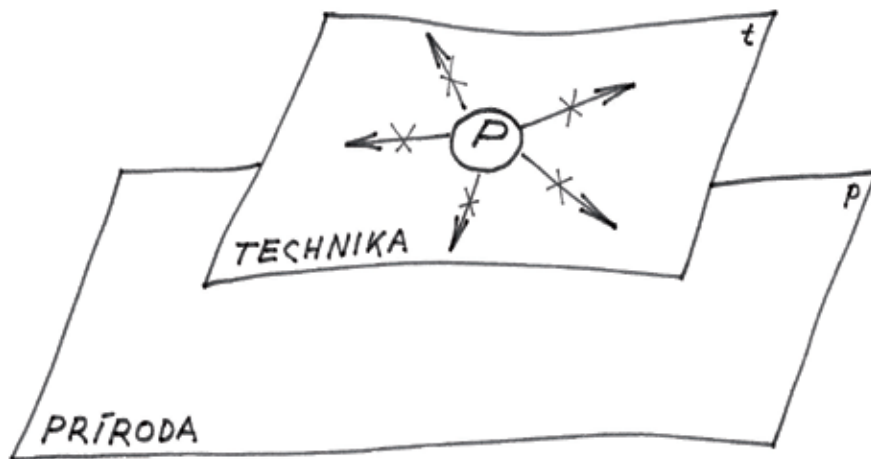
⁷ <http://wingsuit.dk/wingsuits.html>, <http://www.gorilla-worx.com/Bird-Man.html> a <http://www.theozone.tv/tony/zwing/wingsuits.htm>

letoch sa podarilo dosiahnuť vertikálnu (pádovú) rýchlosť 8 m/s pri pomere klzania lepšom ako 1 : 2,5. Niet sa čo diviť, že so zlepšovaním technických parametrov wingsuit kombinéz si ich používatelia trúfajú na stále odvážnejšie lety. Francúz Adrian Nicholas už preletel vzdialenosť 16 820 metrov počas štyroch minút a 55 sekúnd⁸.

Traja španielski parašutisti, Toni López, Santi Corella a Álvaro Bulto, dokonca podnikli let v Antarktíde, ale aj prelet ponad Gibraltársky prieliv.⁹

Napriek výraznému pokroku vo wingsuitingu let môže byť dokonalým len vtedy, keď okrem lietania letec dokáže aj bezpečne pristáť. Zatiaľ sa to dá iba pomocou padáka. Aj takéto pristátie má však svoje riziká. Padák je konštruovaný tak, aby sa bezpečne otvoril pri vertikálnom páde. V prípade lietania s wingsuit kombinézou je však horizontálna rýchlosť vyššia ako vertikálna, v dôsledku čoho môžu vzniknúť problémy s otvorením padáka.

Z histórie však vieme, že veľa vecí, ktoré aj odborníci označili za nerealizovateľné, sa nakoniec podarilo uskutočniť. Možno sa to zopakuje aj v prípade wingsuitingu. Azda najviac sa k tomu blížia nadšenci lietania Jebb Corliss a pilot extrémnych padákov Luis Cani. Počas skúšobných letov Corliss vo wingsuit kombinéze a Cani s najmenším padákom na svete JVX37 uskutočnili súbežný let, pri ktorom došlo aj ku ich vzájomnému kontaktu.



Obr. 1

Tento ich spoločný let bol naživo vysielaný aj v televízii a zo záznamu si ho prostredníctvom internetu môžete pozrieť aj vy.¹⁰ Napriek tomu, že časť letu absolvovali súbežným zostupom, nakoniec obidvaja pristávali s padákmi. Pristátie s padákom na rozdiel od pristátia v kombinéze wingsuit je bezpečnejšie, aj keby sa im podarilo dosiahnuť rovnakú zostupovú rýchlosť, pretože parašutista pristáva na nohy. Wingsuitista by však musel pristáť na brucho, aby do poslednej chvíle zachoval aerodyna-

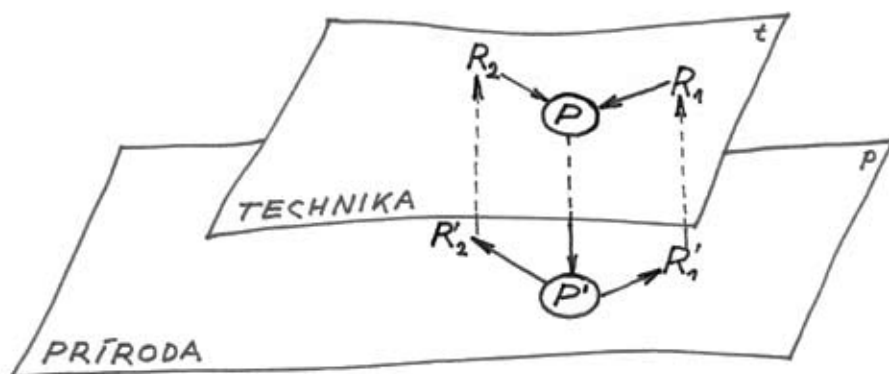
mický tvar. Jebb Corliss sa však nevzdáva a napriek tomu sa pripravuje na pristátie bez padáka.¹¹ Chce na to použiť konštrukciu podobnú obrovskej detskej klzáčke, na ktorej by mu jeho horizontálnu aj vertikálnu rýchlosť pomohlo znížiť trenie.¹² Pristátie bez padáka iba s wingsuit kombinézou je však stále iba nesplneným snom.

Už teraz si však veľa nadšencov realizuje svoj sen, lietanim vo wingsuit kombinézach. Ich lety v nádherných prírodných scenériách vyraňujú dych.

Aby ste mohli aspoň virtuálne, pomocou internetu, byť aj vy „pri tom“, prikladáme niekoľko odkazov na webové stránky, kde sú videozáznamy z takýchto letov.¹³

Schematické znázornenie využitia bioniky

Literatúra sa venuje najmä definovaniu pojmu bionika, histórii bioniky, hľadaniu ilustračných príkladov (čo je najzaujímavejšie a najhodnotnejšie)... Nikde sme však nenašli technikom blízke schematické znázornenie princípov bioniky ako metódy na riešenie technických problémov (okrem môjho prvotného pokusu na CD-ROM-e GENIUM – Tvorivo o tvorivom myslení¹⁴). Pre tých, ktorým schéma povie viac ako ti-



Obr. 2

⁸ HERMAN, T., zdroj: ADAM, <http://adam.cas.sk/clanok/101/adrenalin-vzduch>

⁹ <http://plus7dni.pluska.sk/plus7dni/sport/ako-vtaci.html>

<http://aero.sme.sk/c/2274637/Traja-Spanieli-preleteli-s-neotvorenymi-padakmi-cez-Gibraltarsky-prieliv.html>

¹⁰ <http://www.tjump.sk/bleskovky.php?page=Art244&Menu=main>

¹¹ <http://adam.cas.sk/clanok/348/jeb-muz-ktory-chce-lietat-ako-vtak>

<http://www.tjump.sk/showpage.php?page=SkyFlyer&dir=Clanky>

¹² http://www.wingsuitworld.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=60:the-wingsuit-landing-proyect&catid=40:proyectedsideadream&Itemid=69

¹³ <http://wingsuit.dk/wingsuits.html>

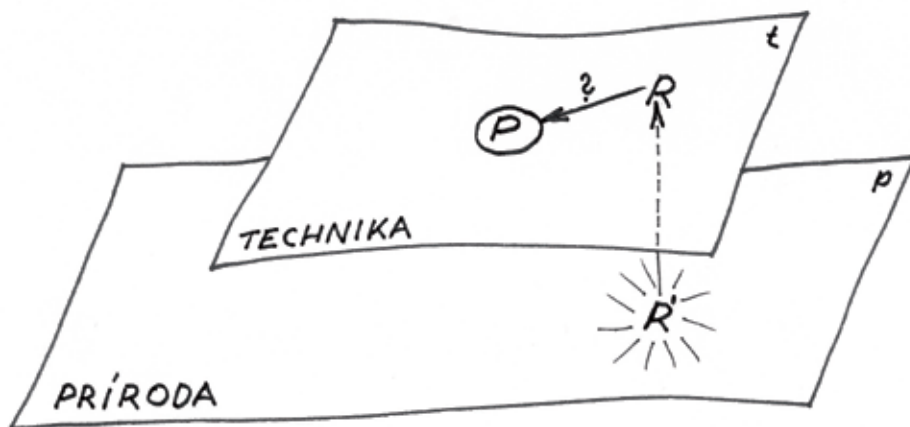
<http://www.gorilla-worx.com/Bird-Man.html>

<http://www.theozone.tv/tony/zwing/wingsuits.htm>

¹⁴ HOLÁKOVSKÝ, Š. a kol.: GENIUM – Tvorivo o tvorivom myslení [CD-ROM]. Bratislava : Gratex, 1996.

síce slov, ponúkame originálne schematické znázornenie tejto metódy.

Predstavme si (obr. 1), že sa v technike (rovina t) vyskytol ťažko riešiteľný problém P. Pokusy o jeho vyriešenie neboli úspešné (preškrtnuté šípky).



Riešitelia sa rozhodli využiť na riešenie problému bioniku (obr. 2), preto začnú skúmať v prírode tak, že problém P z techniky (rovina t) pretransformujú do prírody (rovina p), kde ho vnímajú ako problém P'. Zistia, že v prírode analogický problém vyriešila napríklad riešeniami R_1' a R_2' . Tieto riešenia pretransformujú do techniky (R_1 , R_2). Potom skúmajú, či technické riešenia R_1 a R_2 sú naozaj využiteľnými riešeniami technického problému P. Následne zisťujú, akými technickými prostriedkami možno riešenia z prírody využiť v technike ako riešenia pôvodného technického problému (R).

Výnimočne dochádza aj k iným postupom využitia inšpirácie z prírody (obr. 3). Tvorivý pozorovateľ si všimne, že v prírode existuje nejaké zaujímavé riešenie R', ktoré by sa dalo využiť v technike. Pretransformuje ho do techniky a skúma, aký problém P riešenie R rieši.

Pri transformácii riešení prevzatých z prírody do techniky vznikne zväčša viacero alternatívnych technických riešení, čo súvisí najmä so zámennou materiálov a zmenou rozmerov oproti tomu, čo poslúžilo ako vzor odkopírovaný z prírody. Tu nezaškodí znovu si uvedomiť, že príroda mala na vyriešenie problému na rozdiel od človeka milióny (často aj viac) rokov. Riešiteľom technického problému využívajúcim bioniku stačí niekedy iba pár stretnutí s kolega-

mi biológmi, zoológmi... na to, aby mali čo „odkopírovať“ z prírody.

Ďalšie zaujímavé príklady využitia bioniky vám ponúkame v ďalšom vydaní časopisu Duševné vlastníctvo.

Obr. 3

Literatúra a internetové zdroje

Fakty a rekordy (Facts and Records/2003 Usborne Publishing Ltd. 2003). Říčany : JUNIOR, 2007.

HOLAKOVSKÝ, Š. a kol.: GENIUM – Tvorivo o tvorivom myslení [CD-ROM]. Bratislava : Gratex, 1996.

<http://www.21stoletici.cz/view.php?cisloclanku=2007021931>

„Northern Flying Squirrel“ *Glaucomys sabrinus*, Copyright Richard Alan Wood / Animals, Courtesy Ron Kalasinskas http://www.callunafineflowers.com/memorial_middle_school/WebQuest/studentwebsites/14/omnivores.htm

<http://www.squidoo.com/wildgliders>

<http://www.21stoletici.cz/view.php?cisloclanku=2007021931>

<http://animals.nationalgeographic.com/animals/amphibians/wallaces-flying-frog.html>

http://www.phoenix-fly.com/articles%20stvari/wingsuit_selector.pdf

<http://wingsuit.dk/wingsuits.html>, <http://www.gorilla-worx.com/Bird-Man.html>

<http://www.theozone.tv/tony/zwing/wingsuits.htm>

HERMAN, T. ADAM, <http://adam.cas.sk/clanok/101/adrenalin-vzduch>

<http://plus7dni.pluska.sk/plus7dni/sport/ako-vtaci.html>

<http://aero.sme.sk/c/2274637/Traja-Spanieli-preleteli-s-neotvorenymi-padakmi-cez-Gibraltarsky-prieliv.html>

<http://www.tjump.sk/bleskovky.php?page=Art244&Menu=main>

<http://adam.cas.sk/clanok/348/jeb-muz-ktory-chce-lietat-ako-vtak>

<http://www.tjump.sk/showpage.php?page=SkyFlyer&dir=Clanky>

http://www.wingsuitworld.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=60:the-wingsuit-landing-project&catid=40:proyectedideasdreams&Itemid=69

<http://wingsuit.dk/wingsuits.html>

<http://www.gorilla-worx.com/Bird-Man.html>

<http://www.theozone.tv/tony/zwing/wingsuits.htm>

THINK IT! – PART XI
NATURE – INEXHAUSTIBLE SOURCE
OF IDEAS

HOLAKOVSKÝ, Š., HOLAKOVSKÝ, P.: Bionics (continuation). Another examples from nature. News from wingsuiting. Original schematic representation of bionics usage.