

Bionika v architektuře

Ing. arch. Irena Mikulíková
doc. Ing. arch. Jaroslav Drápal, CSc.
Ústav teorie FA VUT v Brně

Živé organismy dosáhly během vývoje trvajících milióny let mnohdy vsutku dokonalých řešení. Technici se mohou od přírody učit.

V žádném případě nejde o prosté napodobování, ale o inteligentní používání tvůrčího potenciálu přírody a o inspiraci. Postupně vzniklo celé speciální odvětví interdisciplinární vědy bionika, která je spojením mezi biologií a technikou. Jeho cílem je využít vzájemná srovnání v technice a v technologii. Využívá konstrukční principy přírody, zkoumá vztahy pojmů z biologie a techniky, studuje biologické systémy a jejich aplikovatelnost v technice.

1. Definování bioniky, její vznik a specializace v architektuře

- Bionika se zabývá výzkumem biologických systémů. Živé organismy považuje za specializované systémy, charakterizované specifickým typem energetického a strukturálního uspořádání. Zkoumá technickou stránku biologické organizace systémů a biologických procesů. V živé přírodě hledá skryté a zvláštní druhy technických zákonů, které ještě nebyly definovány, nebyly převedeny do praktické činnosti člověka a nevedly k vytvoření nové technologie. Bionika projevuje zájem o vše, co může být nazváno technikou přírody a co může člověk prakticky využít při vytváření nové, umělé přírody. Bionika sjednotila biologii a techniku, tj. vědy, které spolu neměly nic společného a vzájemně je obohatila. Bionika na základě současných fyzikálních a chemických metod výzkumu biologických systémů našla v živé přírodě cesty k řešení složitých technických problémů.

- Tento relativně mladý interdisciplinární vědní obor vznikl na přelomu 50. a 60. let především zásluhou kvalitativně nového rozvoje v biologii, který byl umožněn prudkým vývojem technických věd po druhé světové válce. Oficiální pojmenování této vědy spadá do roku 1956, kdy se konala první konference mající na programu zhodnocení využití biologických poznatků v technice. O dva roky později se poprvé objevuje nový vědní obor pojmenovaný bionics. Neznamená to ovšem, že bionika vznikla v těchto letech. Přebírání vzorů z přírody bylo už dávno v tvůrčí činnosti člověka zakořeněno.

Člověk v procesu sociálního vývoje ve své architektonicko-stavitecké činnosti vědomě nebo intuitivně vyhledával často pomoc v živé přírodě. Už od obydlí prehistorického člověka se dá vyčíst podobnost v konstrukci a formě například stávkám bobrů, termitů, včel anebo hnízdech ptáků. Toho si povšimli také Demokritos nebo Vitruvius. Další architekt italské renesance F. Brunelleschi vycházel při konstruování kopule chrámu ve Florencii ze tvaru skořepiny ptačího vejce. Leonardo da Vinci vynalézajíc litační mechanismy, stavební a vojenské stroje také „kopíroval“ formy živé přírody.

Prudký rozvoj biologie, a v porovnání s předcházejícím obdobím nebyvalé úspěchy stavební techniky na konci 19. a na začátku 20. století, obzvláště podnítili snahu o interpretaci formy živé přírody v architektuře. Tato tendence našla přesvědčivé, často naturalizované vyjádření ve stylu moderny. Obzvláště výrazně se

projevila v dílech známého španělského architekta Antonia Gaudího. A takto bychom mohli jmenovat další díla, které posunuly hranici inspirace dál.

2. Zhodnocení stavu poznání tématu

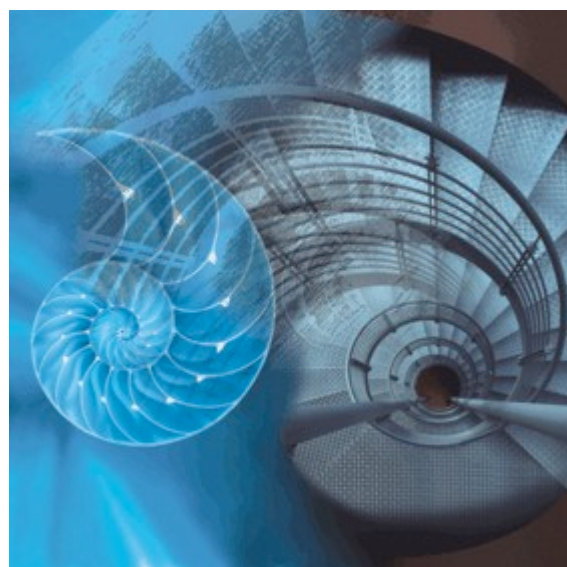
Do českého jazyka jsou přeloženy dvě hlavní publikace, které jsou už skoro 30 let staré. Před deseti lety se začíná znovu o bionice mluvit a psát ale už ne tak všeobecně. Bývá už přesně zaměřena na dotyčný obor. Od přelomu 20. a 21. století se také tato věda začala vyučovat na školách – také už specificky ovlivněna dotyčnou fakultou. Například v Praze byl otevřený tento předmět na Českém vysokém učení technickém, fakultě elektrotechnické. Zde se nejvíce zabývá touto problematikou Doc. Ing. Vladimír Eck, CSc. V Brně je tento předmět otevřen na fakultě dřevařské Mendlovy univerzity, dále na fakultě strojní Vysokého učení technického. Ve světě je studium bioniky otevřeno od roku 2002 na vysoké škole v Brémách. Významnou školou, která se specializuje na naše odvětví – architekturu, je vysoká škola ve Stuttgartu. Osobností této vědy se stal Werner Nachtigall (*1934), který je považován za zakladatele bioniky v Německu. V roce 1990 založil společnost pro technickou biologii a bioniku BiKon na Saarlandské univerzitě a stal se vedoucím této sítě.

V České republice bionika v architektuře nemá zatím žádné pevné základy. V porovnání s ostatními vědami, které začínají mít tento obor vyučován na fakultách nebo vznikají přímo ústavy bioniky, máme v architektuře co dohánět.

3. Analogie – principy, příklady

Tato metoda poznávání se přímo vybízí. Budeme porovnávat předlohy z přírody s realizovanými stavbami a modely. Abychom dospěli k přínosnějším faktům práce, budeme využívat i analytické metody. Rozebírat určité předměty a zkoumat jejich princip, strukturu, funkci. Z výsledků práce budou vytvářeny nové poznatky, které by měly být přínosem práce.

příklady analogie:



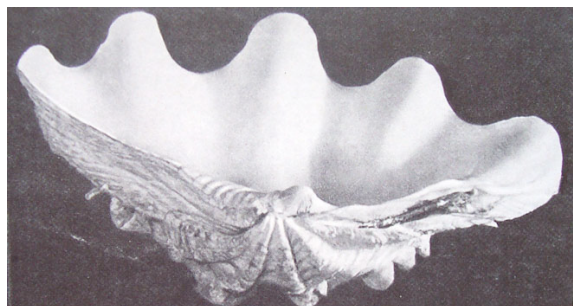
ulita - schodiště



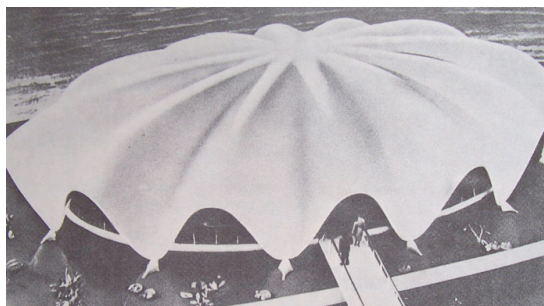
přeslička – výšková stavba

Pro lepší představu jsou zde uvedeny příklady realizované stavby, které byly projektovány podle vzoru organických struktur:

- aplikace forem živé přírody, jakým je například mořská mušle, lupeny květů, „pancíře“ korýšů, ohnuté listy rostlin apod.

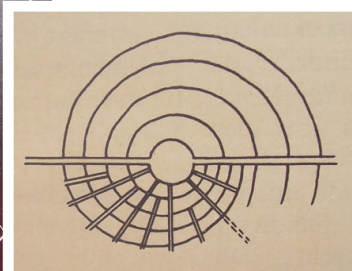
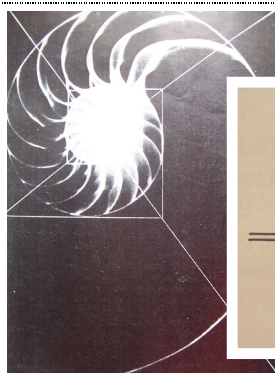


mořská mušle Tridacna

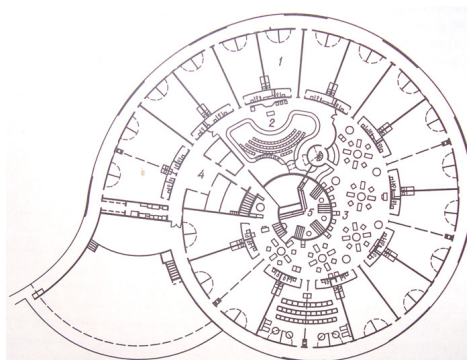


restaurace hotelu „San Juan“ v Portoricu
architekti Toro a Ferer (1959)

- spirála – jedna z forem, která zabezpečuje volný růst a zároveň v ní spočívá tajemství ekonomie energie a „stavebního“ materiálu



mušle ulita; město rozrůstající se podle spirály
– urbanista T. Fritsch (1898)



základní škola „Valley Wind“ v Missouri
(USA)

- charakteristický rys systémů je rozdělení funkcí mezi nosné a nesené prvky konstrukce budov; nejpevnější materiál je soustředěn na čárách hlavních napětí – vytváří mřížky, žebra, rošty

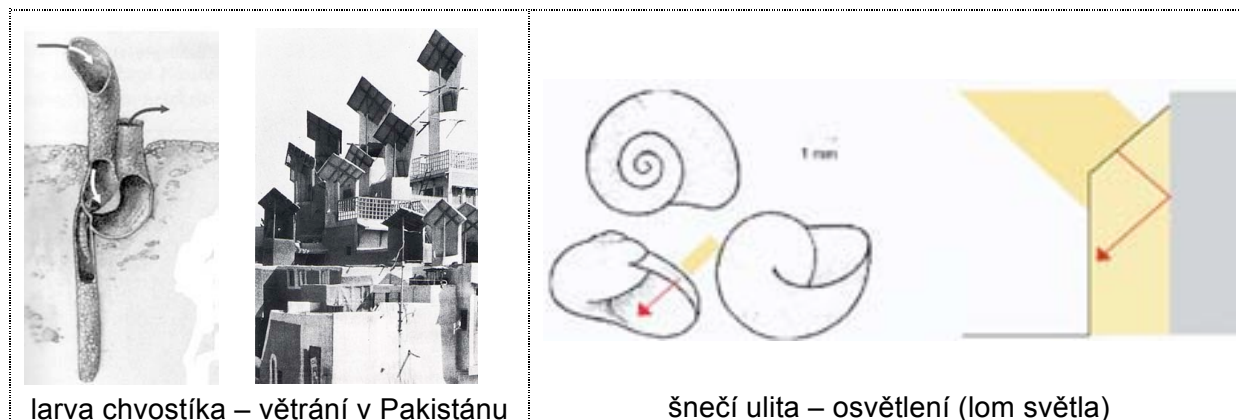


žilkování listu rostliny, princip rozdělení



zastropení továrny Gatti v Římě, Ing. P.L. Nervi (1951)

- další možné vzory přírody v oblasti osvětlení, větrání prostoru

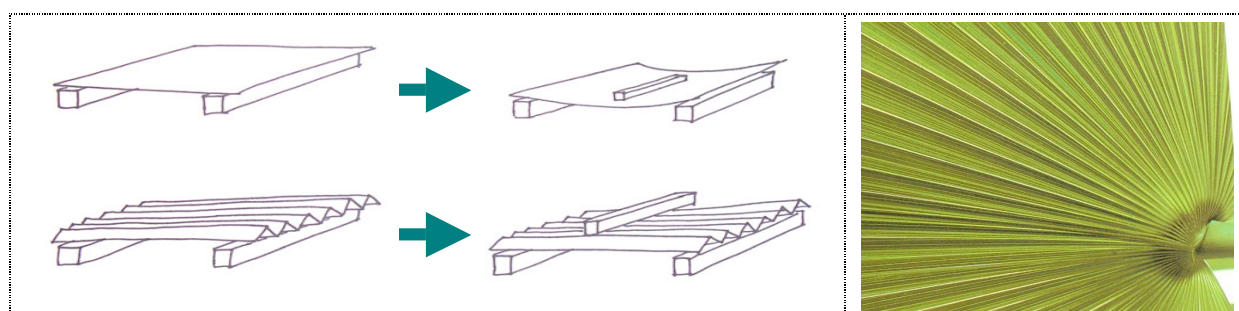


4. Cíl doktorské práce

Nejprve definujeme pojem bionika. Rozdělíme ji do několika kategorií - podle druhu předlohy z přírody. Při rozboru tématu bioniky zjistíme, že základem je přebírání vzorů z přírodních předloh. Není to ovšem doslova - přesněji řečeno jde o přebrání principu. Proto se v této práci musíme zabývat hlavně podstatou fungování zkoumaného předmětu. Na začátku je třeba obsáhnout co nejvíce podkladů, které budou obsahovat jak realizované současné stavby tak i nové poznatky a výzkumy v této oblasti. Z této množiny všech dat vytvořit hlavní směry, kterými se vývoj ubírá. Po tomto roztřídění zjistíme, na co je v dnešní době dán důraz a co je naopak v pozadí. Můžeme také polemizovat, zda je současný stav správný s ohledem na současné názory v globálním měřítku. Bude vytvořen výčet hlavních staveb, které byly ovlivněny bionikou – jak realizované tak jen navrhované.

Z utříděných skupin vybereme jednu námi preferovanou a tu budeme dále zkoumat do větších detailů. Zde bude hlavní část práce, v které bude použita základní metoda poznání a to analogie. Budeme porovnávat předlohy z přírody s realizovanými stavbami a modely. Abychom dospěli k přínosnějším faktům práce, budeme využívat i analytické metody. Rozebírat určité předměty a zkoumat jejich princip, strukturu, funkci. Z výsledků práce budou vytvářeny nové poznatky, které by měly být přínosem práce.

Doplňkem k hlavním metodám, které budou podléhat nejvíce hypotézám a úvahám, bude experimentování. Tím je myšleno konstruovat modely podle biologických předloh, ze kterým poznáme jejich principy. Tyto modely budou patřit k obsahu práce.



příklad – nosnost listu papíru přetvořeného podle předlohy palmového listu