

patent & technology newsletter

No. XIV
5/2011

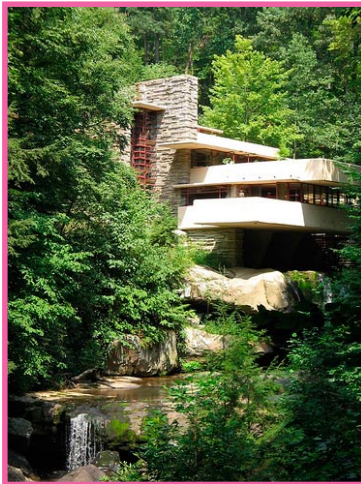
Newsletter partnerů projektu FREE (From Research to Enterprise)
Newsletter of FREE (From Research to Enterprise) project partners

Inspirace přírodou v architektuře Inspiration in the Nature in architecture

Inspiraci přírodou v architektuře nalezneme ve tvarech budov, konstrukčních prvků a jejich uspořádání. Objevují se kulaté a jemně členěné tvary - mnohoúhelníky; upřednostňují se pohyby a ohyby v křivkách (cest, pasáží, tvarů porostů, vodních ploch, staveb i dětských prolézaček, atp.). Objekty i prostory jsou rozmanité nejen tvary, materiály či strukturou, ale i funkční naplní. Inspirace v přírodním světě vyúsťuje v polyfunkční využití budov a vnějších prostorů, nebo v účelové barevnosti a struktuře.

Přirozenost může znamenat maximálně možnou efektivnost. Flexibilita materiálů či organizace prostoru umožňuje např. efektivnější využití místa. Využití to, co se nabízí ve vlastním biotopu, znamená v oboru bio-architektury využití místních, snadno dostupných materiálů. Ty, které vynikají přirozenou cestou, se snadno doplňují, nahrazují či obnovují např. materiály pro stavbu, stabilizační prvky terénu, krajinné úpravy, atd. Snižuje se tak spotřeba energie na distribuci materiálů uměle vyráběných či dovážených z jiných vzdálených oblastí.

Přírodní materiály mají tu výhodu, že přirozeně reagují na změny mikroklimatu a napomáhají tak udržovat stabilní, zdravý prospěšné prostředí. Vzhledem k současné intenzitě urbanizace, k hustotě osídlení a k nerovnoměrnému rozmístění obyvatel na zemském povrchu, a vzhledem k únosnosti území je člověk nucen nedostatky těchto zdrojů nahradit svou vlastní výrobou. V návaznosti na ekologické tendence vznikají nové materiály, které napodobují vlastnosti přírodních materiálů a struktur, byť v jen některých směrech. Jsou to např. minerální betony, fotosyntetické solární panely, umělé kameny, zahrady na konstrukcích a střeších, kořenové čistírny odpadních vod, skořepinové stavby, různé materiály využívající nanotechnologií, atp.



Inspired by nature in architecture can be drawn from shapes of buildings, structural components and their arrangements. Round and finely segmented shapes - polygons are displayed; preference is given to movements and bends in curves (of ways, passages, shapes of the ground cover, water areas, buildings as well as spaces are multifarious not only for their shapes, materials or structures, but also for their functional context. Inspiration in the natural world finishes up in a polyfunctional utilisation of buildings and external spaces, or a purposeful colour scheme and structure.

Spontaneity can mean maximum possible efficiency. Flexibility of material or space organisation provides for e.g. more efficient utilisation of the place. To utilise what is on offer in its own biotope means, in the discipline of bio-architecture, utilisation of local, easily available materials. Those, which originate in a natural way, are easily replenished, replaced or renewed e.g. materials for construction, stabilisation elements of the ground, landscape arrangements, etc. This leads to reduced energy demand for distribution of materials produced artificially or imported from distant areas.

Natural materials possess the advantage of a natural reaction to changes in the microclimate and help maintain the stable, healthy environment. With regard to the current urbanisation intensity, the density of settlement and uneven deployment of inhabitants on the Earth, and with due regard of the territorial capacity, a man is forced to replace the shortage of these resources with own production. Further to ecological trends, new materials occur, imitating properties of natural materials and structures, though in several aspects only. These concern e.g. mineral concretes, photosynthetic solar panels, artificial stones, gardens on structures and roofs, root waste water treatment plants, monocoque structures, various materials using nanotechnologies, etc.

Bionika a nanotechnologie Bionics and nano-technologies

Studium přírodních materiálů, vytváření jejich analogií z hlediska konstrukcí, struktur i materiálů je relativně novým a neobyčejně perspektivním oborem, který dokáže spojovat výsledky bádání biologů, chemiků, fyziků, materiálových inženýrů, konstruktérů a designérů. V současné době řada výsledků těchto výzkumů dosáhla i svých průmyslových aplikací. Jak je postupně zjišťováno, přírodní materiály se nám mohou stát zdrojem inspirace v oblasti materiálů, technologií a konstrukcí stejně tak jako v oblasti nanotechnologií.

Materiály, které obklopují každého z nás, jsou neobyčejně různorodé, ale podle typu společnosti se značně odlišují. Lidé žijící ve vyspělých státech většinou využívají materiály syntetické – člověkem vyrobené, obyvatelé méně ekonomicky rozvinutých zemí, kteří jsou více či méně spojeni s přírodou, naopak používají materiály, které jsou výsledkem přírodního vývoje probíhajícího po milióny let.

Studies of natural materials, their analogies from the viewpoint of construction, forms and materials are a relatively new and very perspective field which can interlink the research results of biologists, chemists, physicians, material engineers and designers. At present a number of results of such research activities have been realized as industrial applications. Gradually it has been found out that natural materials can become a source of inspiration for materials, technologies and construction as well as for nano-technologies.

Materials that surround each of us vary incredibly but they differ from one another according to the type of society. People living in developed countries use synthetic materials – man-made. On the other hand, citizens of less developed economies who are more connected with the nature use materials which result from the natural development in progress for millions of years.

Pro ilustraci bylo vybráno několik ukázkových příkladů z rostlinné a živočišné říše, na kterých je podle možností popsána jejich struktura a složení spolu s procesy zde probíhajícími. Jako příklad kompozitního materiálu je uvedena krovka střevlíka polního, příkladem přírodního obalového materiálu je vaječná skořápka, samočisticími schopnostmi se vyznačuje povrch listu pámelníku bílého.

To illustrate this, several examples from flora and fauna have been selected on which their structure and composition and processes are described. As an example of a composite material, there is a tectrice of the field ground beetle. An example of natural packaging material is an egg shell. The surface of a snowberry leaf is characteristic for its self-cleaning qualities.

Kompozitní krovka střevlíka polního Composite tectrices of the field ground beetle

Pozoruhodnými příklady kompozitních materiálů, které vynikají svoji vysokou odolností vůči dlouhodobému dynamickému namáhání, jsou obecně krovky brouků, které současně zajišťují svým nositelům účinnou mechanickou ochranu.

Remarkable example of composite materials which excel in high resistance of long-time dynamic stress are generally beetles' tectrices which provide mechanical protection for their bearers.

Krovka střevlíka polního, stejně jako u jiných brouků je tvořena dlouhými vyztužujícími chitinovými vlákny, která se ve vrstvách nad sebou kříží pod úhlem 90 stupňů. Obsah vláken v krovce se pohybuje kolem 50%, což je množství srovnatelné s obsahem vyztužujících vláken v syntetických kompozitních systémech. Detailní snímek povrchu krovky připomíná střešní krytinu, díky této struktuře je zřejmě účinně zajištěn odtok vody z jejího povrchu.



The tectrice of the field ground beetle as well as those of other beetles is composed of long reinforcing chitinous fibres crossed in layers above each other at the right angle. Fibre content in the tectrice is around 50%, which is an amount comparable to the content of reinforcing fibres in synthetic composite systems. A detailed photo of the tectrice surface reminds of roofing. Thanks to such a structure, water outflow from its surface is efficiently provided.

Vaječná skořápka – přírodní obalový materiál Egg shell – natural packaging material

Výjimečné vlastnosti vaječné skořápky jsou výsledkem mnoha miliónů let zdokonalování. Skořápka je pevná a zároveň se lehce otevírá, chrání svůj obsah před vyschnutím a umožňuje dokonalou výměnu plynů. Oválný tvar skořápky odolá i vysokému zatížení. Díky oválnému tvaru se vejce ležící na boku nekutálí rovně, ale točí v kruhu, aby se nemohlo vzdálit od hnízda. Průměrná tloušťka vaječné skořápky je asi 0,35 mm a je tvořena bílkovinnou vaječnou strukturou, na které jsou usazeny kalcitové sloupce, tvořené drobnějšími krystalky. Mezi těmito sloupci jsou miniaturní póry o velikosti setin milimetrů, díky nimž je skořápka propustná pro plyny. Vzduch potřebný pro vyvíjející se embryo proniká porézní anorganickou částí obalu i blanitými obaly, které působí jako antibakteriální filtry. Přes tyto bariéry přijme embryo během třítýdenního vývoje asi 6 litrů kyslíku, vyloučí asi 4,5 litru oxidu uhličitého a kolem 11 litrů vodní páry. Obal navíc odráží škodlivé ultrafialové a infračervené záření.

Exceptional qualities of an egg shell result from millions of years of perfection. The shell is solid and at the same time easy to open. It protects its content from drying out and enables a perfect gas exchange.



The oval shape of the shell resists high load. Thanks to the oval shape, an egg lying on one side never rolls straightforward but in a circle so that it never moves away from the nest. The average thickness of an egg shell is about 0.35 mm and it is composed of a protein egg structure on which calcite columns built from smaller crystals. Among these columns, there are miniature pores sized cent millimeters which make the egg shell permeable for gas. The air necessary for a growing embryo comes through a porous inorganic part of the shell and membranous coatings which work as anti-bacterial filters. During a three-week development, the embryo takes in about 6 liters of oxygen and it emanates about 4.5 liters of carbon dioxide and 11 liters of water vapor through these barriers. In addition, the coating reflects ultra-violet and infrared UV rays.

Na obrázcích je zobrazen detailní snímek - bílkovinný vlákněný blanitý obal a sloupcovité krystaly kalcitu.

In the pictures there is a detailed shot - the protein fibre coating and column calcite crystals.



Povrch listu pámelníku bílého Surface of the snowberry leaf

Před řadou let byly u lotosu indického objeveny tzv. samočistící schopnosti. Tento jev podmíněný chemickým složením a povrchovou strukturou listů byl označen jako lotosový efekt. Posléze bylo zajištěno, že podobným způsobem se chovají i povrchy listů asi dvou stovek dalších rostlin. Jedná se o proces, při kterém dochází k rychlému odstraňování kapek vody z listů, což je způsobeno zvláštní mikrostrukturou povrchové vrstvy. Díky této mikrostruktuře dochází navíc i k velmi snadnému odstraňování nečistot nacházejících se na listech. Nečistoty se nabalují na vodní kapky, na kterých ulpívají a jsou tak s nimi z povrchu rostliny snadno odstraňovány. Procesy, které se odehrávají v povrchové vrstvě listů rostlin, souvisejí s fyzikálními jevy, jako jsou povrchové napětí a adheze.



Obrázek Pámelníku bílého a detailní snímek povrchu listu pámelníku, uprostřed je průduch (stoma), sloužící k výměně plynů mezi rostlinou a okolím.

A number of years ago, the self-cleaning qualities of the Indian waterlily were discovered. This effect conditional on its chemical composition and surface structure of leaves was earmarked as the waterlily effect. Later it was found out that leaf surfaces of approximately two hundred other plants behave in a similar way. It is a process during which water drops are removed fast from the leaves. It is caused by a special microstructure of the surface layer. Thanks to this microstructure, the impurities located on the leaves are also cleaned very easily. Such impurities are wrapped up on water drops where they get stuck and they are removed with the water drops from the plant surface easily. Processes which take place on the surface layer of plants are linked with physical phenomena, such as surface tension and adhesion.

A picture of the Snowberry and a detailed shot of the snowberry leaf surface, in the center there is a pore (stoma) used for gas exchange between the plant and the surrounds.

Technická univerzita v Liberci The Technical University in Liberec

Technická univerzita v Liberci (TUL) je středně velká dynamická škola, která spojuje formy technického vzdělávání s formou humanitního vzdělávání. V rámci svých šesti fakult a vysokoškolských ústavů, nabízí široké spektrum možností v oblasti technické, vědecké, lidstvo stejně jako umělecké a interdisciplinárních studijních oborů. Mají dobře vybavené laboratoře a kvalitní týmy vědeckých pracovníků pro humanitních oborů.

Technická univerzita v Liberci dosahuje vynikajících výsledků v oblasti vědy a výzkumu. Jako jeden z mnoha příkladů uvedme World-Wide, unikátní objev, průmyslové technologie výroby nanotextilií a textilních výrobků. Tyto výsledky, které jsou veřejně velmi známé pouze zvyšují velmi proslulou pověst technické univerzity v Liberci.

Technická univerzita v Liberci má řadu předností jako středně velká dynamická škola, která spojuje formy technického vzdělávání s formou humanitního vzdělávání. Mimo jiné:

- Velikost školy vytváří podmínky pro neanonymní tvůrčí prostředí a osobní kontakty pedagogů a studentů.
- Má velkou výhodu v těsném sepětí s praxí. Ve spolupráci s podniky řeší univerzitní vědeckí pracovníci i studenti konkrétní vědecké úkoly. Firmy zadávají témata diplomových prací, nabízejí podniková stipendia, české i zahraniční firmy se předhánějí v nabídkách pracovních míst absolventům.
- Spolupracuje ve vědě a výzkumu s prestižními univerzitami a vědeckými institucemi v celém světě. Studenti mají možnost část svého studia absolvovat v zahraničí. Více než 40 smluv o spolupráci s univerzitami Evropy i dalších kontinentů jsou základem pro zahraniční spolupráci v oblasti vzdělávací i výzkumné činnosti.
- Vychovává absolventy, kteří patří na trhu práce k nejuspěšnějším. Je to jisté i proto, že v Liberci mají studenti mimořádně dobré podmínky pro získání vzdělání v odpovídajících současné době a potřebám praxe.

The Technical University of Liberec (TUL) is a dynamic university of medium size that joins forms of technical and university education. Within six faculties and a university institute, it offers a large spectrum of acquisitions in technical, scientific, humanity as well as artistic and interdisciplinary study branches. They have well equipped laboratories and top quality teams of research workers for humanities.

The Technical University of Liberec reaches excellent results in the fields of science and research. As one of many examples, let us mention the world-wide unique discovery, the industrial manufacturing technology of nano-textiles. These results, well-known to the public, only increase the renowned reputation of our institution.

The Technical University of Liberec has many advantages as a dynamic and middle sized school which combines technical forms of education with the humanities. Those advantages include:

- Size of the school enables non-anonymous creative environment and personal contacts between teachers and students.
- Teaching is not only theoretical, but also well connected with the practice. Students and academic workers work on concrete scientific tasks in cooperation with companies. The companies also give topics for Diploma theses, offer company scholarships, both Czech and international companies compete in offering better job to our graduates.
- We cooperate with prestigious universities and scientific institution in science and research. Students have the opportunity to study abroad as the part of their studies. More than 40 agreements about cooperation with universities in Europe and on other continents are the basis for international cooperation in the area of education and research work.
- It brings up graduates who belong to the most successful in labour market. It is certainly because students in Liberec have very exceptionally good conditions for getting education corresponding with present-day situation and work's needs.

Profil osobnosti Personage profile

Prof. Ing. Petr Louda, CSc.

Profesor Petr Louda vystudoval Vysokou školu strojní a textilní, nyní Technickou univerzitu v Liberci, kde působil jako odborný asistent, vedoucí katedry materiálů a děkan Fakulty strojní. V letech 2000 - 2009 podnikl mnoho pracovních cest, aby se lépe seznámil se systémy řízení vědy a výuky na zahraničních univerzitách v Evropě, Americe i Asii. V současné době působí jako vedoucí katedry Technické univerzity Liberec a jeho odborným zaměřením je materiálové inženýrství a to zejména - tvorba hodnocení vlastností tenkých vrstev, nové materiály a technologie, nanomateriály a nanotechnologie. Je členem správní rady Ústavu termomechaniky Akademie věd ČR, člen Inženýrské akademie ČR, člen vědeckých rad a soudní znalec v oboru materiálového inženýrství, o tomto oboru taktéž publikuje.



Prof. Ing. Petr Louda, CSc.

Professor Petr Louda graduated from the University of Engineering and Textiles, the current Technical University of Liberec, where he was working as a professional assistant, head of the materials department and dean of the Faculty of Engineering. In 2000 - 2009 he made many business trips to familiarize himself with the systems of science management and education at foreign universities in Europe, America and Asia. At present he has been a department head at the Technical University of Liberec. His specialization is material engineering, primarily evaluation of qualities of thin layers, new materials and technologies, nano-materials and nano-technologies. He is a member of the Administration Board of the Institute of Thermomechanics at the Czech Academy of Sciences, a member of scientific boards and an authorized expert in the field of material engineering. He has been writing and publishing texts about this field, too.

V poslední době se účastnil například řešení projektů:

1. Modifikace nanovláken materiálů plazmatickými technologiemi pro biologické aplikace, MŠMT, (2010-2012)
2. Vybudování střediska pro vyšší odborné vzdělávání pro zvyšování odborné kvalifikace, MPO (Vietnam), (2006 - 2010)
3. Pokročilé vyztužené geopolymerní kompozity pro technické využití, MPO (2007 - 2010)
4. Výzkum technologií nanášení sendvičových povlaků s orientovanou nanostrukturou pro lisovací nástroje metodou PA CVD, MPO (2009 - 2013)
5. Výzkum a vývoj moderních nástrojových ocelí pro nože na dřevo, MPO (2008 - 2010)

Lately, he participated in solving projects, such as:

1. Modification of nano-fibres materials with plasmatic technologies for biological applications, MEYS (2010-2012)
2. Construction of a higher technical education center for the improvement of professional qualification, MIP (Vietnam), (2006 - 2010)
3. Advanced reinforced geopolymeric composites for technical use, MIP (2007 - 2010)
4. Research of technologies of sandwich coating application with oriented nano-structure for pro moulding tools using the PA CVD method, MIP (2009 - 2013)
5. Research and development of modern tool making steel for knives to be used to cut wood, MIP (2008 - 2010)

Vedoucí partner projektu FREE Lead partner of the project FREE

Univerzity of Debrecen – Maďarsko/Hungary

contact person: László Mátyus, address: Egyetem tér 1., H-4032 Debrecen, website: <http://detti.unideb.hu/> e-mail: lmatus@dote.hu tel: +36 52 518 640



Partneři projektu FREE FREE project partners



Municipality of Velenje – Slovinsko/Slovenia

contact person: Rok Matjaž address: Titov trg 1, SI-3320 Velenje website: www.velenje.si e-mail: free@velenje.si tel: +386 8961 544

TechnoCenter at the University of Maribor – Slovinsko/Slovenia

contact person: Danica Svetec address: Krekova ulica 2, SI-2000 Maribor website: www.tehnocenter.uni-mb.si e-mail: danica.svetec@uni-mb.si tel: +386 2 235 53 65

Centuria RIT Romagna Innovazione Tecnologia – Itálie/Italy

contact person: Chiara Pari address: Via Dell'Arrigoni 60, IT-47023 Cesena (FC) website: www.centuria-rit.com e-mail: c.pari@centuria-rit.com tel: +39 0547 415 080

Amitié – Itálie/Italy

contact person: Svenja Pokorny address: Via val d'Aposa 3, IT-40123 Bologna website: www.amitie.it e-mail: spokorny@amitie.it tel: +38 0516 560 414

Multipurpose Union of Kecskemét and its Region – Maďarsko/Hungary

contact person: Lakó Sándor address: Kossuth tér 1, H-6000 Kecskemét website: www.aranyhomok.hu e-mail: lako.sandor@aranyhomok.hu tel: +36 52 518 640

Klimentovská a.s. – Česká republika/Czech Republic

contact person: Vítězslav Padevěť address: Klimentov 147, CZ-354 71 Velká Hleďsebe website: www.klimentovska.cz e-mail: info@klimentovska.cz tel: +420 354 423 103