

CEITEC

Středoevropský technologický institut
BRNO | ČESKÁ REPUBLIKA

výzkumná skupina Rentgenová
mikrotomografie a nanotomografie

INFORMAČNÍ MAGAZÍN č. 2

ÚVODNÍ SLOVO

Vážení čtenáři našeho newsletteru, zdravíme vás a pro zpestření krásných letních dní jsme připravili přehled novinek a událostí, které proběhly v rámci naší laboratoře. Mimo jiné se zde dozvíte, že jsme rozšířili software pro zpracování tomografických dat, že díky unikátnosti nedestruktivního nahlédnutí do útrob předmětů jsme dostali jedinečnou možnost scanovat meteorit nalezený na Žďársku, stejně tak jsme nahlédli do 70let staré plechovky, která se do Československa dostala v rámci povalečné pomoci UNRRA a nebo, že se díky našemu scanování podařilo vyrobit klíč k truhle více jak 200 let staré. To vše a další možnosti nabízí naše CT laboratoř. Co bylo v plechovce, či jak jsme dokázali dodat podklad pro výrobu klíče, se dozvíte níže. Máme pro vás také připraven druhý díl „Edukace“, kde vás tentokrát seznámíme se „Základními komponenty průmyslové tomografické stanice“.

Věříme, že i tentokrát jsme pro vás připravili zajímavé a poutavé čtení a zajímavé a hlavně přínosné informace.

NOVINKY

Rozšíření softwaru pro zpracování tomografických dat

Na začátku roku byl modernizován software VG Studio MAX o modul pro analýzu vlákný zpevněných kompozitů. S tímto modulem je možné zkoumat vlákna v materiálech nedestruktivně a zároveň získat informace o vnitřní struktuře součástky. Podrobněji lze vypočítat: orientaci vláken, koncentraci vláken, odchylku od předdefinované referenční orientace a další statistické parametry. Nově je tedy možné pomocí tohoto nástroje analyzovat různé materiály vyztužené vlákny jako například plasty s uhlíkovými/skelnými vlákny nebo i ocelové drátky v drátko-betonu.

Scanovali jsme meteorit jako první v České republice

Dostali jsme jako první v České republice možnost scanovat meteorit - mediálně proslavený 41g meteorit nalezený u Vatína na Žďársku. CEITEC VUT nebyl pro tento účel vybrán náhodou. CT instalované v našem institutu totiž dokáže určený předmět nascanovat, aniž by ho jakkoliv poškodil nebo narušil jeho strukturu. Nedestruktivní forma zkoumání tohoto meteoritu má dle slov RNDr. Pavel Spurného, CSc., vedoucího oddělení meziplanetární hmoty Astronomického ústav AV ČR, zásadní význam pro jeho zkoumání.

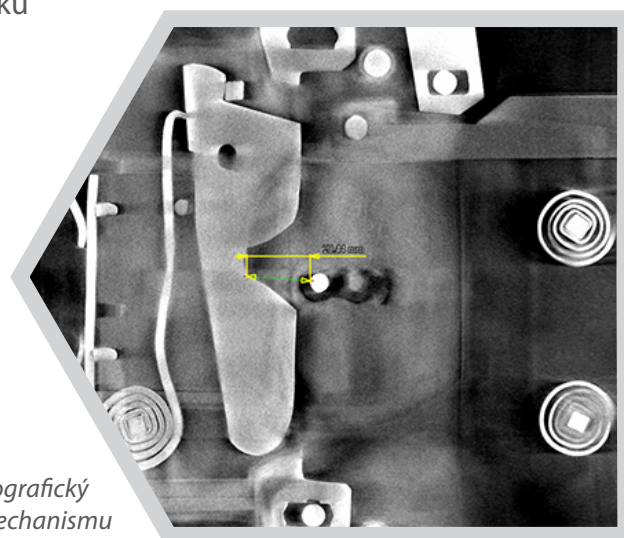
JAKÉ MOŽNOSTI NAŠE CT PŘINÁŠÍ

Truhla – díky scanu byl vyroben klíč k otevření truhly 200 let staré

V dnešní době existuje na světě mnoho starých zamčených truhel, jejichž klíč je beznadějně ztracen. Nejzajímavější z nich jsou více jak 200 let staré zdobené celokovové truhly s velmi komplikovanými zámky, které sloužily jako městské nebo cechovní pokladnice. Je to restaurátorský oříšek jak tyto truhly otevřít bez jakéhokoliv poškození, aby mohly být následně restaurovány. Rentgenová počítačová tomografie přináší nedestruktivní způsob prozkoumání vnitřních částí mechanismu zámku pro snadné vyrobení nového klíče a otevření truhly.



*Uchycení truhly
v tomografu
GE L240*



*Tomografický
řez mechanismu
zámku použitý pro
odměřování rozměrů klíče*

○ JAKÉ MOŽNOSTI NAŠE CT PŘINÁŠÍ



Vyrobený klíč

CT analýza byla provedena na celokovové truhlici vyrobené ve druhé čtvrtině 19. stol. Tuto truhlici nám zapůjčily z Jihomoravského muzea ve Znojmě. Restaurátorské práce byly provedeny v restaurátorských ateliérech SUPŠ a VOŠ Turnov.

Na naší tomografické stanici jsme již takovou truhlu měřili. Váha (60kg) a rozměry (120 x 50 x 60 cm) truhly sice velmi komplikovaly nastavení přístroje, i přesto se podařilo vygenerovat model zámku a změřit rozměry mechanismu pro výrobu klíče. Pomocí tomografie byly navíc odhaleny skryté mechanismy, které bránily otevření i za použití vyrobeného klíče.

Díky zobrazení vnitřní struktury zámku se podařilo všechny tyto problémy vyřešit a truhlu bez poškození otevřít.

Plechovka – co večeřel voják americké armády, jenž bojoval v 2. světové válce?

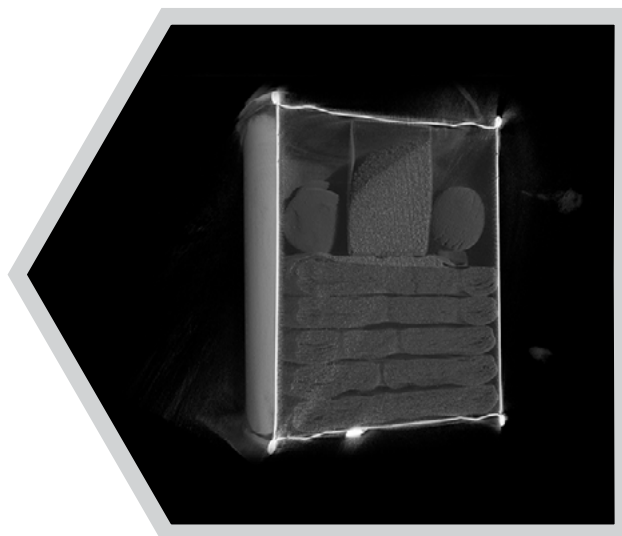
Tomografická analýza pomohla nedestruktivně rozluštit obsah 70 let staré plechovky z 2. světové války, která nebyla dodnes otevřena. Plechovka je označena jako večeře pro vojáka americké armády. Tato plechovka se dostala do Československa v rámci poválečné pomoci UNRRA (United Nations Relief and Rehabilitation Administration).



3D model
rekonstrukce
CT dat plechovky.

Uvnitř jsou sušenky a sáček s neidentifikovatelným práškem (pravděpodobně káva) a 3 žvýkačky (popřípadě něco sladkého).

3D model rekonstrukce CT dat plechovky.



EDUKACE

Jak jsme předeslali v prvním čísle našeho obnoveného newsletteru, chceme vás seznamovat s jednotlivými částmi naší práce. V druhém díle „edukace“ vám představíme:

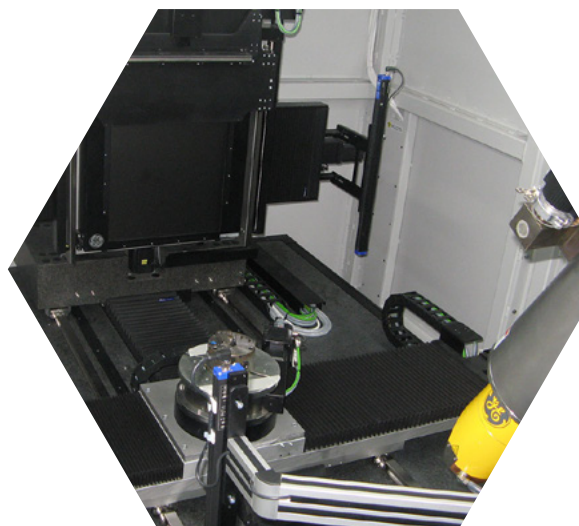
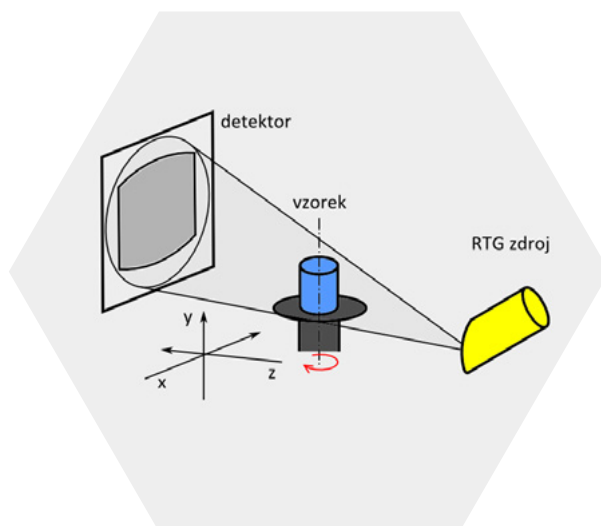
Základní komponenty průmyslové tomografické stanice

Průmyslovou počítačovou tomografií (CT) je obvykle myšlena rentgenová počítačová tomografie, která k prozáření objektu využívá rentgenového záření. V těchto přístrojích jsou zdrojem záření otevřené **rentgenové trubice** provozované na urychlovací napětí v rozsahu typicky 180 – 450 kV. Urychlovací napětí je zároveň jeden z parametrů udávaných pro charakterizaci výkonu CT přístroje. V naší laboratoři jsou k dispozici rentgenové zdroje s urychlovacím napětím 180 kV, 240 kV, 300 kV.

Jednu z nejdůležitějších a technologicky nejkritičtějších komponent celého CT systému tvoří detektor, jehož úkolem je kvantitativní záznam intenzity dopadajícího záření. V průmyslových systémech se používá **plochý digitální detektor** o rozměrech přibližně 400 mm x 400 mm.

K vygenerování tomografických dat už jen zbývá zajistit rotační pohyb, který je v průmyslových CT systémech řešen **rotačním stolem** umístěným mezi zdroj záření a detektor. Na tuto součástku jsou kladeny požadavky na co největší maximální nosnost (standardní hodnota je cca 50 kg) a zachování jemného kroku otáčení.

CT stanice se samozřejmě skládají z mnoha dalších prvků, které souvisí s ochranou uživatelů (olověný kabinet), bezpečnostními prvky (optické závory, kamery) a kvalitou výstupních dat (stabilní základová deska, klimatizace).



STALO SE / ÚČASTNILI JSME SE

Tomografie biologických vzorků

Naše laboratoř spolupracuje s vývojovými biology z věhlasného Karolinského institutu (Stockholm, Švédsko). Díky našemu přístroji jsme schopni zkoumat vnitřní strukturu tkání a sledovat vývoj i u vzorků tak malých, jako jsou zvířecí embrya. Z tomografických dat také dokážeme vytisknout 3D modely různých orgánů, které biologům pomáhají vytvořit jasnější představu o tom, jak se živočichové vyvíjejí už od brzkých stádií. V průběhu minulých měsíců se členové obou výzkumných skupin setkali s cílem dokončit společné vědecké publikace a naplánovat další společné projekty s využitím nanoCT.

Aplikační laboratoř Rigaku

CT laboratoř CEITEC VUT se oficiálně stala aplikační laboratoř RIGAKU (výrobce tomografických stanic). Tento status umožňuje rozvíjet využití nanoCT technologie v základním a aplikovaném výzkumu. Nejedná se zdaleka jen o laboratoř a přístroje, kterými jsou vybaveny, ale mnohem více o výměnu znalostí a zkušeností s jejich provozem a využitím.

V rámci této spolupráce jsme již realizovali demonstrativní měření pro potenciálního zákazníka ze Saúdské Arábie. Cílem tohoto měření byla tomografická analýza polymerů obsahující skleněná, uhlíková nebo kevlarová vlákna o průměru několik mikrometrů.

INSTITUT CEITEC

Rádi bychom vás pozvali na:

CONFERENCE
FRONTIERS IN MATERIAL AND LIFE SCIENCES:
CREATING LIFE IN 3D
2-4 September, 2015 Brno, Czech Republic, Conference Hotel

CONFERENCE TOPICS:
Stem cells: Genetics / Signalling Modelling 3D
Chemistry + Physics of Biomaterials Advanced Instrumentation Cell-Biomaterial Interface

Frontiers in Material and Life Sciences

© Department of Histology and Embryology, Theoretical Departments - Faculty of Medicine

více informací naleznete zde - <http://www.ceitec.eu/creating-life-in-3d/>