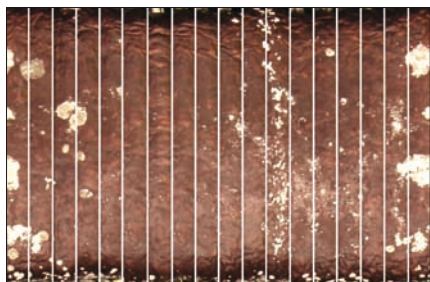
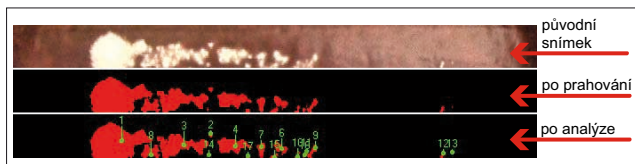


kde byl vytvářen celý program vykonávající obrazovou analýzu, prováděny výpočty i tisknuty výsledky do protokolu. Analýza snímků salámu s využitím tohoto programu, obecně nazývaného *virtuální měřicí přístroj*, je tvořena pěti kroky. Prvním krokem je načtení sekvence osmnácti uložených snímků ze zvoleného adresáře do programu. Při jednom spuštění programu je možná analýza i několika různých vzorků, ať už jde o více salámů a nebo o více dní analýzy. Pak je ovšem nutné pro každý den



Obr. 2. Plášť analyzovaného salámu

analýzy a každý salám vytvořit samostatný adresář s již zmíněnými osmnácti snímky. Dále program koriguje všechny získané obrazy tak, že zjistí orientaci salámu vzhledem k vertikální ose a středu a podle zjištěných hodnot posune a vyrovná salám na střed snímku. Z takto upraveného snímku vyřízne pouze svislou střední část o šířce 50 pixelů. Tak se získá pro každý vzorek salámu skupina osmnácti nových snímků, jejichž složením je možné vytvořit jakýsi „plášť“ salámu, tedy povrch válce rozvinutý do plochy (obr. 2). Tím je zajištěno,



Obr. 3. Obrazová analýza jedné části salámu

aby se na snímcích neopakovaly stejné kolonie plísní a žádná část povrchu salámu na snímcích nechyběla. Obraz plísní na této střední části snímků navíc téměř není zkreslen zaoblením salámu, jak tomu bývá, je-li salám vyfotografován pouze ze čtyř stran a tyto fotografie jsou vyhodnoceny.

Tuto sekvenci nově vytvořených snímků program vyhodnotí prostřednictvím pře-

dem vyzkoušených funkcí obrazové analýzy. Konkrétně v obrazech zvýší kontrast plísní od pozadí a povrchu salámu, převede obraz na binární s využitím funkcí prahování a ten upravuje a filtruje několika morfologickými funkcemi tak, aby obsahoval pouze plísně. Při úpravách jsou odstraněny rušivé odlesky a stíny. V upraveném binárním obraze je pak vypočítána celková plocha nalezených objektů (tj. plísní) v pixelech a po kalibraci i v milimetrech čtverečných (obr. 3).

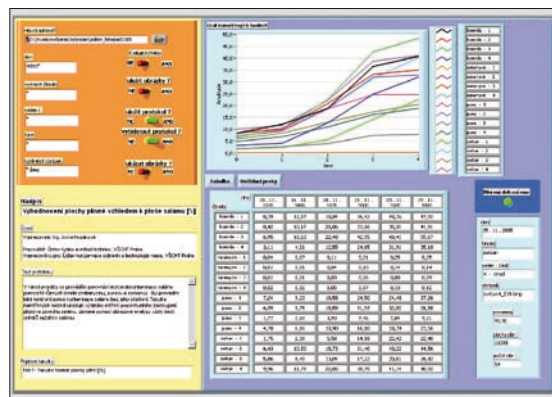
Naměřené hodnoty pro každý analyzovaný salám (osmnáct snímků) program zaznamená do tabulky (zvláště pro každý vzorek a každý den analýzy) a podle nich vytváří graf zlepšující vizualizaci nárůstu plochy. Pro snazší archivaci výsledků analýzy navíc program automaticky generuje protokol, který obsahuje stručnou anotaci měření, jména osob vykonávajících analýzu, datum měření a především tabulku naměřených hodnot.

V uživatelském rozhraní programu (tzv. přední panel virtuálního měřicího přístroje) na obr. 4 je žluté pole určeno k nastavení parametrů měření: cesty k adresáři, v němž jsou uloženy snímky určené k analýze, a textu, který bude zobrazen ve výsledném protokolu. Po spuštění měření si může uživatel stanovit, zda chce ukládat protokol a střední výřezy snímků. Světle modré oddíl indikátorů zobrazuje číselná pole údajů o počtu již analyzovaných snímků, tabulku s naměřenými plochami plísní a graf s křivkou nárůstu plochy plísní na jednotlivých salámech po celou dobu experimentů (tedy asi dvacet dní). Poslední částí uživatelského rozhraní je tmavě modré pole ovládacích prvků, kterými se spustí nebo ukončí měření.

### 3. Závěr

V rámci projektu byl vytvořen měřicí systém, který je schopen velkou rychlostí (řádově v jednotkách až desítkách minut, v závislosti na počtu vzorků a době trvání celé

analýzy) vyhodnotit plochu plísní na sérii vzorků salámů, naměřené hodnoty zobrazuje do tabulky i grafu a ukládá v podobě přehledného protokolu do souboru. Při snímání nových obrazů salámů za stejných podmínek umožňuje tento postup velmi rychlou, jednoduchou, opakovatelnou a relativně levnou analýzu. Výhodou je automatické řízení celého měřicího procesu od otočení salámu a sejmutí snímku až po jeho vyhodnocení a uložení naměřených údajů. Díky analýze osmnácti výřezů snímku namísto obvyklých čtyř nejsou výsledky příliš zkresleny zaoblením povrchu salámu a lépe odpovídají skutečnosti. Relativně jednoduchou modifikací celého systému je navíc možné obdobně



Obr. 4. Přední panel virtuálního měřicího přístroje

analyzovat několik dalších vzorků, na jejichž povrchu je třeba měřit plochu žádoucích či nežádoucích objektů, opticky odlišitelných od podkladu.

### Poděkování

Tato práce vznikla s podporou projektu MSM 6046137306 a 6046137305.

Ing. Anna Korbářová  
(Anna.Korbárova@vscht.cz),  
Ing. Emil Jiráček, CSc.  
(Emil.Jiracek@vscht.cz),  
Ústav fyziky a měřicí techniky,  
FCHI, VŠCHT Praha,  
prof. Ing. Petr Pipek, CSc.  
(Petr.Pipek@vscht.cz),  
Ing. Bc. Bo-Anne Bělková  
(Bo.Anne.Belkova@vscht.cz),  
Ústav technologie potravin  
a technologie masa,  
FPBT, VŠCHT Praha

### ► Aktualizované a nové specifikace pro CANopen

Organizace CiA (CAN in Automation, <http://www.can-cia.org>) oznámila vydání čtyř nových, popř. aktualizovaných specifikací a profilů zařízení pro komunikační protokol CANopen. Nejdůležitější z nich je specifikace CiA 311, která definuje schéma XML pro elek-

tronický štítek zařízení (EDS) komunikující protokolem CANopen. Specifikace je založena na standardu ISO 15745. Štítek ve formátu XML v budoucnu nahradí nyní používané štítky na bázi protokolu ASCII podle CiA 306. Nový profil zařízení CiA 414-1/2 pro modulární tkalcovské stavy specifikuje rozhraní pro CANopen podavačů pro tyto stroje, od jednoduchých zařízení po složité sestavy s mnoha podavači. V plánu jsou profily pro další modu-

lární stroje, např. tiskařské, balicí atd. Aktualizován byl profil pro vstřikovače kontrastních médií CiA 425-2. Jde o profil pro přídavná zařízení k počítačovým tomografům, magnetickým rezonátorům a angiografům. Rovněž je aktualizováno doporučení CiA 303-1, popisující přiřazení kolíků u více než dvaceti typů konektorů vhodných pro zařízení podle CANopen.

[CiA, 3. července 2007.]

(sm)