

Zpráva o plnění výzkumného záměru v roce 2011

Číslo tematické skupiny: 444 05 0610

Zodpovědný pracovník: Doc. Ing. Karel Kadlec, CSc.

Téma:

2b) Senzory a aplikace senzorů pro monitorování a řízení chemických a biologických procesů.

Chemické vodivostní senzory

M. Vrňata, D. Kopecký, P. Fitl, J. Hofmann, O. Ekrt, L. Fišer, J. Jirešová, J. Seidl, J. Škodová, J. Vlček

- Pokračoval výzkum laserových technologií (PLD, MAPLE, laserové žihání) a odpařování organických látek za vysokého vakua metodou OME. Depoziční komora umožňující nanášení vrstev organických polovodičů polymerní i nepolymerní povahy jednak technologií MAPLE a jednak evaporátorem, byla využívána pro depozice citlivých vrstev jak chemických vodivostních senzorů, tak i senzorů na bázi QCM krystalových rezonátorů. Podrobnou analýzou souvislostí depozičních podmínek a parametrů připravených senzorových vrstev se zabývá článek v impaktovaném časopise [A1], kde byly také publikovány výsledky měření citlivosti a selektivity senzorů. Spektrum laserových depozičních technik se doplnilo o první zkušenosti s Laser Induced Forward Transfer [G3]. Technologické možnosti pracoviště se rozšířily také zprovozněním diodové naprašovačky o možnosti depozice kovů. Jako nová, velice perspektivní technologie se na svépomocně sestaveném pracovišti zavedla metoda ink-jet printing - tištění senzorových motivů (elektrod i citlivých vrstev) pomocí piezoelektrické trysky. Výsledky byly uvedeny v [D8], [G10, G11] a. Piezoelektrický tisk polypyrrolu přitom nebyl v odborné literatuře dosud publikován.
- Pokračoval výzkum v oblasti syntézy polypyrrolu a jeho využití pro citlivé vrstvy senzorů. Výzkum přinesl řadu publikovaných výsledků. Jednalo se především o syntézu, charakterizaci a následnou depozici polypyrrolu obsahujícího tzv. surfaktanty - organické dopanty, které zvyšují rozpustnost PPY. Rozpustnost PPY v dostupných rozpouštědlech je totiž základní podmínkou pro nanášení tohoto polymeru metodami MAPLE a ink-jet, zmíněnými v předchozím bodě. Souhrn získaných poznatků byl publikován v samostatné knize [C1] a kapitole knihy [C2]. Úspěšně se podařilo syntetizovat nanostrukturovaný polypyrrol (1-D i 3-D struktury) metodou "soft template". Pro tyto účely se vyzkoušela různá azobarviva [D5, D9], [G1, G2, G7, G12].
- Vyzkoušely se další třídy materiálů pro citlivé vrstvy senzorů: a) nanostrukturovaný diamant pěstovaný z laserově vzorovaných (Laser Patterning) nukleačních zárodků v radiofrekvenčním plazmatu - výsledky tohoto výzkumu jsou shrnuty v [G4, G5]; b) nestechiometrický oxid nikelnatý - v tomto případě se testovala souvislost koncentrace a pohyblivosti nosičů náboje se stechiometrií materiálu [D2] a [G6]; c) nepolymerní látky organické povahy - ftalocyaniny s různými centrálními kationty [G3].
- Teorie a instrumentace elektrických měření na senzorových vrstvách byla studována a popsána v článku [A5]. Hlavní pozornost se tu zaměřila na měření reálných vrstev obsahujících morfologické defekty. Kromě toho se pokračovalo také v analýze prvků náhradního obvodu chemických vodivostních senzorů.
- Výsledky z výzkumu ovlivnění detekčních procesů záření v UV-VIS oblasti nebyly

v roce 2011 publikovány; prováděly se pokusy s detekcí ozónu o koncentraci 500 ppb při současné expozici senzoru zářením elektroluminiscenční diody o vlnové délce 365 nm. Předpokládá se publikace výsledků na některé z konferencí v příštím roce.

- Studovaly se detekční schopnosti QCM krystalových rezonátorů s vrstvami sorbentů na bázi polypyrrolu a ftalocyaninu zinku při detekci spektra plynů a par (vodík, vodní pára, aldehydy, ketony, ethery). Ve všech případech se určil posun rezonančních frekvencí v závislosti na koncentraci sledovaných látek. Detailně se analyzoval šum při měření na krystalových rezonátorech; výsledky jsou shrnuty v příspěvku [D1].
- Významným výstupem výzkumného záměru je kniha [C1], jejímiž autory jsou pracovníci řešitelského týmu. Kniha uceleně shrnuje výsledky výzkumu, jichž bylo dosaženo v oblasti depozic vodivého polymeru polypyrrolu metodou Matricové pulsní laserové depozice (MAPLE). Zabývá se nejenom vlastní depozicí, tzn. mechanismem a optimalizací jejích parametrů, ale také metodami přípravy vhodných terčů se zaměřením na syntézy materiálů s vlastnostmi vhodnými pro depozici.
- Byly zkoumány možnosti využití impedanční spektroskopie v oblasti analýzy potravin. Tato problematika byla řešena ve spolupráci s Ústavem konzervace potravin a technologie masa. Výsledkem je zjištění, že impedanční spektroskopii lze využít ke stanovení obsahu soli v rajčatové šťávě a k určení podílu ovoce v ovocných koncentrátech [D6], [G16].

Pelistorové senzory

K. Kadlec, L. Fišer, M. Karlík

- Pokračovaly experimenty s bezdotykovým měřením rozložení teploty na povrchu pelistorových i chemických vodivostních senzorů termokamerami FLIR T400 a Optris PI. S využitím termokamery Flir T400 (320 × 240) a softwaru ThermaCAM™ Reporter umožňujícího nastavovat emisivitu pro různé části termogramu, bylo možné určit emisivitu samotného platinového meandru u CHVS. Po aplikaci spreje (ThermaSpray 800) s definovanou emisivitou na povrch CHVS, se podařilo stanovit i průměrnou emisivitu oblasti senzoru s platinovým meandrem. Termokamera Optris-PI se osvědčila při měření průběhu dynamického děje na senzoru. Ze zaznamenaného radiometrického videa je možno odečíst průběh teploty v závislosti na čase s rozlišením až 0,1 s.
- Experimenty prokázaly, že bezdotykové měření povrchové teploty lze využít pro vyhledávání optimálních pracovních podmínek senzoru (měření bylo provedeno se vzorkem s parami etanolu). Měření dále ukázala na významný vliv tzv. směrové emisivity při bezdotykovém měření teploty povrchu senzorů. Výsledky měření se připravují k publikaci.
- Vyhodnocení termogramů pořízených termokamerou Flir T400 umožní zpřesnit odhad emisivity u chemických vodivostních senzorů a dovoluje stanovit emisivitu jednotlivých částí senzoru i průměrnou emisivitu pracovní oblasti senzoru.
- Byla zkoumána dlouhodobá stabilita signálu perličkových pelistorových senzorů při expozici vzorkem metanu o objemové koncentraci 2 % až 4 % a byl zaznamenán postupný pokles citlivosti senzoru. Při dalších experimentech byla místo perličkového senzoru použita šroubovice z platinového a výsledky měření prokázaly dostatečnou katalytickou aktivitu při dlouhodobé stabilitě signálu. Uspořádání tohoto typu senzoru však vyžaduje referenční element, a proto byla navržena a realizována nová měřicí komora s odděleným referenčním elementem.
- Byly prováděny experimenty s plošným provedením čidla katalytického spalování, kdy senzor byl realizován jako platinový meandr na korundové destičce o rozměrech

2 x 2 mm. Bylo zjištěno, že vlivem expozice hořlavými látkami dochází ke změně základního odporu čidla a po sérii experimentů došlo dokonce k destrukci (rozlomení) destičky keramického nosiče. Příčinou pravděpodobně bylo značné namáhání materiálu při velkých změnách teploty v kombinaci s malou tepelnou vodivostí nosné korundové keramiky.

Optické detekční metody a senzory

A. Korbářová

- Výzkum v oblasti optických detekčních metod byl stejně jako v minulých letech orientován na vývoj a zdokonalování systémů pro automatické snímání a vyhodnocování obrazů řady vzorků nejen z oblasti potravinářství.
- V souladu s plánem posloužilo softwarové prostředí pro analýzu obrazu NIS Elements k analýze práškových materiálů pro přípravu keramické perličky pelistorových senzorů. Jednalo se o tři různé směsi, které vždy obsahovaly dva druhy práškového Al_2O_3 a pojivo (kaolín nebo jíl). Pomocí obrazové analýzy byl stanovován ekvivalentní průměr a plocha částic jednotlivých složek i hotových směsí. V závěru byly vlastnosti směsí vzájemně porovnány a vytipována předpokládaná optimální směs pro přípravu pelistorového senzoru.
- Ve spolupráci s Ústavem konzervace potravin a technologie masa byl řešen problém týkající se stanovení barevnosti bramborových lupínků (chipsů), které byly vyráběny z barevných odrůd brambor (žluté, modré, červené, fialové). Výsledná barevnost byla porovnávána s antioxidační kapacitou lupínků a bylo zjištěno, že výsledky těchto dvou měření spolu korelují. Předpokládáme, že se v tomto projektu bude i nadále pokračovat a výsledky budou publikovány.
- Ve spolupráci s Výzkumným ústavem rostlinné výroby vznikl automatizovaný systém, který analyzuje list pšenice napadený plísní (Braničnatka pšeničná), stanovuje velikost napadené plochy a vzdálenosti jednotlivých ložisek plísně (pyknid). V tomto projektu se bude také nadále pokračovat, neboť by měl vzniknout druhý komplikovanější program, který bude rozlišovat jednotlivé variace plísně a stanovovat jejich charakteristiky a vytvářet databázi napadených listů na základě již zmíněné automatické obrazové analýzy.

Sterilizační účinky nízkoteplotního plazmatu

V. Scholtz, J. Khun

- V oblasti dekontaminačních vlastností nízkoteplotního plazmatu výzkum pokračoval na různých typech mikroorganismů. Dříve dosažené výsledky byly publikovány v pracích [A2, A3], [B1], [C3], [G13, G14]. Mikromycety se jeví být k nízkoteplotnímu plazmatu odolnější než dosud studované bakterie a eukaryotní kvasinky. Byl pozorován zajímavý jev zpomalení růstu exponovaných spor mikromycet, tento jev je nadále studován s využitím obrazové analýzy.
- Pozorovaný nový jev, tzv. “kometární výboj” byl úspěšně uplatněn jako užitečný vzor [E1] u Úřadu pro ochranu duševního vlastnictví ČR. Bylo dosaženo dalšího pokroku objevením efektu tzv. “sekundární” mřížky, která značně zvětšuje účinnou plochu dekontaminace. Je v plánu opět uplatnění užitečného vzoru a následná publikace výsledků.
- Předchozí výzkum inaktivace prionů nízkoteplotním plazmatem byl završen publikací [A4]. Probíhají další experimenty, avšak vzhledem k jejich velké časové náročnosti ještě není možné výsledky publikovat.

- Při studiu inaktivace prionů byla zjištěna perzistence baktericidních vlastností ve vodě vystavené nízkoteplotnímu plazmatu i dlouhou dobu, řádově týdny, po samotné expozici. Tento fenomén byl zkoumán a byly měřeny koncentrace látek generujících se v exponované vodě např. oxidů dusíku, ozónu a peroxidu vodíku. Práce byla přijata k publikaci [A6], zatím přístupná on-line. Dále pokračoval výzkum měřením ATP v buňkách inkubovaných v “mrtvé vodě”. Ukazuje se, že množství ATP koreluje s jejich přežíváním.
- Výsledky týkající se stabilizace korónového výboje v uspořádání elektrod hrotrovinná elektroda (realizovaná vodní hladinou) a jeho voltampérových charakteristik byly prezentovány v [G8, G15].
- V okrajově řešených tématech spontánní strukturalizace dynamických systémů studovaných v minulosti byla publikována práce [B2].
- Výsledky týkající se stabilizace korónového výboje v uspořádání elektrod hrotrovinná elektroda (realizovaná vodní hladinou) a jeho voltampérových charakteristik byly prezentovány v [D3], [G15].

Aplikace senzorů pro monitorování a řízení procesů

K. Kadlec

- Problematika monitorování technologických veličin byla zpracována a prezentována do příspěvků, které jsou věnovány provozním snímačům hustoty kapalin [B3, B4]), plovákovým a vibračním snímačům hladiny [B5], snímačům pro měření průtoku kapalin a plynů [D7], [G17] a využití termografie pro studium dynamiky kondenzátoru brýdových par při řízení odparky [B6].
- Vybraným snímačům pro aplikace v potravinářských technologiích je věnována kapitola v knize [C4].

Prezentace výsledků

A) Články v impaktovaných časopisech

Uplatněné:

- A1. Náhlík J., Kašpárková I., Fitl P.: *Study of quantitative influence of sample defects on measurements of resistivity of thin films using van der Pauw method*. Measurement, Vol. 44 (2011) pp. 1968 – 1979, ISSN 0263-2241, IF 0,846 – NEJEN
- A2. Scholtz V., Kommová L., Julák J.: *The Influence of Parameters of Stabilized Corona Discharge on its Microbicidal Effect*. ACTA PHYSICA POLONICA A, Volume: 119, Issue: 6, Pages: 803-806, 2011, ISSN 0587-4246. IF=0,467 – NEJEN
- A3. Soušková H., Scholtz V., Julák J., Kommová L., Savická, D., Pazlarová, J.: *The survival of micromycetes and yeasts under the low-temperature plasma generated in electrical discharge*. FOLIA MICROBIOLOGICA, Volume: 56, Issue: 1, Pages: 77-79, 2011, ISSN: 0015-5632. IF=0,977 – NEJEN
- A4. Julák J., Janoušková O., Scholtz V., Holada K.: *Inactivation of Prions Using Electrical DC Discharges at Atmospheric Pressure and Ambient Temperature*. PLASMA PROCESSES AND POLYMERS, Volume: 8, Issue: 4, Pages: 316-323, 2011, ISSN: 1612-8850, IF=1,643 – NEJEN

Uplatnění zahájeno:

- A5. Fitl P., Myslík V., Vršata M., Náhlík J., Kopecký D., Vlček J., Hofmann J., Lančok J.: *Sensing Properties of Tin Acetylacetonate-Based Thin Films Doped with Platinum*, Sensors and Materials (2011), ISSN 0914-4935. Přijato k publikaci, v tisku, IF 0,446 - NEJEN
- A6. Julák J., Scholtz V., Kotúčová S., Janoušková O.: *The persistent microbicidal effect in water exposed to the corona discharge*. Physica Medica, Article in Press, ISSN: 1120-1797, IF=1,316 – NEJEN

B) Články v recenzovaných neimpaktovaných časopisech

Uplatněné:

- B1. Scholtz V., Julák J., Štěpánková B.: *Comparison of point-to-plane and point-to-point corona discharge for the decontamination or sterilization of surfaces and liquids*. Plasma Medicine, 1 (1), pp. 21-25, 2011, ISSN: 1947-5764. IF není, Scopus ano. - NEJEN
- B2. Krempaský J., Scholtz V.: *Spontaneous structuralization of discrete biological systems with diffusion*, Dynamics of Continuous, Discrete and Impulsive Systems Series B: Applications and Algorithms, 18 (2), pp. 135-147, 2011, ISSN: 1492-8760. IF není, Scopus ano. - NEJEN
- B3. Kadlec K.: *Provozní snímače hustoty kapalin (část 1)*. AUTOMA 17, 1, 44-48, (2011), ISSN 1210-959 – JEN
- B4. Kadlec K.: *Provozní snímače hustoty kapalin (část 2)*. AUTOMA 17, 5, 42-44, (2011), ISSN 1210-9592 – JEN
- B5. Kadlec K.: *Plovákové a vibrační hladinové spínače*. AUTOMA 17, 5, 20-22, (2011), ISSN 1210-9592 – JEN
- B6. Kmínek M. Kadlec K., Nachtigalová I., Jakeš B.: *Využití termografie ke studiu dynamiky kondenzátoru brýdových par*. AUTOMA 17, 8-9, 44-46 (2011), ISSN 1210-9592 – JEN

C) Odborné recenzované knihy, kapitoly v knize

Uplatněné:

- C1. Kopecký D., Vrňata M., Fitl P., Vysloužil F.: *Deposition of Polypyrrole Thin Films by Advanced Method - Matrix Assisted Pulsed Laser Evaporation*, v knize Polypyrrole: Properties, Performance and Applications. Nova Publishers 2011, New York, USA, ISBN 978-1-61209-623-0 - NEJEN
- C2. Kopecký D., Vrňata M., Fitl P., Vysloužil F.: *Deposition of Polypyrrole Thin Films by Advanced Method - Matrix Assisted Pulsed Laser Evaporation*, v knize Elena C. Mason and Allison P. Weber (editors) Polypyrrole: Properties, Performance and Applications, Nova Publishers (2011), New York, USA, ISBN: 978-1-61209-143-3 - NEJEN

Uplatnění zahájeno:

- C3. Soušková H., Scholtz V., Julák J., Savická D. The fungal spores survival under the low-temperature plasma, in book NATO Science for Peace and Security Series - A: Chemistry and Biology, in press. ISBN 978-94-007-2909-4, – NEJEN
- C4. Kadlec K.: *Měření technologických veličin*. Kapitola v knize Procesy a zařízení potravinářských a biotechnologických výrob (editoři Kadlec P., Melzoch K., Voldřich M.). Ed. KEY Publishing s.r.o. Ostrava, ISBN 978-80-7418-086-6, str. 32-68, vyjde v roce 2012 - NEJEN

D) Články ve sbornících

Uplatněné:

- D1. Sedlák P., Šikula J., Majzner J., Vrňata M., Vysloužil F., Fitl P., Kopecký D., Handel, P. H.: *Noise in Quartz Crystal Microbalance*, Proceedings of the IEEE 21st International Conference on Noise and Fluctuations, (2011) ICNF 2011, pp. 336-339. ISBN 978-145770192-4 – NEJEN
- D2. Horák P., Bejšovec V., Lavrentiev V., Khun J., Vrňata M.: *Characterization of the Nanostructured Nickel Oxide Layers Prepared by Ion Beam Sputtering*, Nanocon 2011, Brno 21. - 23. 9. 2011, Proceedings of Nanocon 2011 [CD-ROM], Brno, ISBN 978-80-87-294-23-9, p. 4. – NEJEN
- D3. Horák P., Khun J., Vrňata M.: Impedance-Stabilized Positive and Negative Corona Discharge: I-V Characteristics, Proceedings of Plasma 2011, International Conference on Research and Application of Plasmas, Warsaw, Poland, September 12 - 16, 2011 - [CD-ROM] ISBN 978-83-926290-1-6, p. 4, - NEJEN
- D4. Škodová J., Hofmann J.: *Využití obrazové analýzy pro měření distribuce velikosti prachových částic (The size distribution measurement of the dust particles)*. In Proceedings of the PETrA Conference 2011 [CD-ROM] Brno: Česká společnost chemického inženýrství. 2011, ISBN 978-80-02-02293-0, p. 27 – JEN
- D5. Škodová J., Kopecký D., Fitl P., Vrňata M.: *Synthesis of 1-D and 3-D nanostructured polypyrrole from different azo dyes*, In Proceedings of Nanocon 2011 [CD-ROM], Brno, ISBN 978-80-87-294-23-9. – pp. 316-321 NEJEN
- D6. Čížková H., Karásková P., Voldřich M., Vysloužil F., Seidl J., Jirešová J., Vrňata M.: *Využití impedanční spektroskopie k posuzování kvality a autenticity potravin*. XLI. Symposium o nových směrech výroby a hodnocení potravin. Skalský Dvůr u Bystřice nad Pernštejnem, 23.-25. 5. 2011, VŠCHT Praha a VUPP Praha, ISSN 1802-1433 p. 40-43 - NEJEN
- D7. Kadlec K.: *Měření průtoku – přehled principů a použití*. Sborník odborné konference Nové trendy v oboru měření a regulace – měření a regulace průtoku v teorii a praxi. Ed. JSP Jičín (2011) - (bez ISBN) – JEN

- D8. Kopecký D., Fitl P., Škodová J., Vlček J., Vršata M.: *Depozice organických materiálů metodou ink-jet (Deposition of organic material by ink-jet method)*, XI. mezioborové setkání mladých biologů, biochemiků a chemiků, Žďár nad Sázavou, 24-26 May 2011, - Sborník abstraktů Chemické listy 105, 5, 400 – 401 (2011), ISSN 1213-7103-0009-2770. – NEJEN
- D9. Škodová J., Kopecký D., Fitl P., Vlček J., Vršata M.: *Využití azobarviv při přípravě nanostruktury vodivých polymerů (Preparation of nanostructured conducting polymers from azo dyes)*, XI. mezioborové setkání mladých biologů, biochemiků a chemiků, Žďár nad Sázavou, 24-26 May 2011, - Sborník abstraktů Chemické listy 105, 5, 419 (2011), ISSN 1213-7103-0009-2770. – NEJEN

E) Patenty, užité vzory

Uplatněné:

- E1. Scholz V., Julák J.: *Zařízení produkující nízkoteplotní plazma pomocí „kometárního“ DC výboje za atmosférického tlaku pro lokální dekontaminaci a sterilizaci*. Užité vzor č. 22149 u Úřadu průmyslového vlastnictví ČR (28. 4. 2011).

F) Software a funkční vzorky

Poznámka: Ve zprávě za rok 2010 nebyly software a funkční vzorky uvedeny, položky ale byly vloženy do OBD; uvádíme je tedy dodatečně za minulý rok.

software:

- F1. Seidl J., Seidlová R., Vysloužil F., Vršata M., Jirešová J.: *Agilent Controller 2010*. (2010) RIV/60461373:22340/10:00023421 - JEN
Software je určen pro obsluhu analyzátoru Agilent 4294A a automatický sběr a zpracování dat. Program je nezbytný pro ovládání.
- F2. Seidl J., Seidlová R., Vysloužil F., Jirešová J., Vršata M.: *Firmware for Gas Divider 2010*; (2010). RIV/60461373:22340/10:00023442 - JEN
Originální firmware - operační systém - byl speciálně vyvinut pro funkční vzorek Gas divider 2010. Ovládá mikroprocesor PIC 16F628A a umožňuje jeho prostřednictvím komunikaci s počítačem (přes USB port).
- F3. Seidlová R., Seidl J., Vysloužil F., Vršata M., Jirešová J.: *Gas Switch Manager 2010*; (2010). RIV/60461373:22340/10:00023422 - JEN
Software je určen pro ovládání plynového hospodářství, které obsahuje zásobníky s plynem, rozvod plynu, plynové ventily a čerpadlo. Plyn je detekován senzorem, program slouží pro přepínání měřené atmosféry z referenčního čistého vzduchu na analyzovanou směs plynů.
- F4. Fitl P., Myslík V., Kopecký D., Vršata M.: *3T Scan*. (2010). RIV/60461373:22340/10:00023579 – NEJEN
Program umožňuje měřit závislost citlivosti chemických vodivostních senzorů na teplotě. V programu je zabudovaná metodika měření 3T scan. Je možné nastavit libovolný profil změny teploty senzoru v čase a zvolit libovolný interval a počet přepnutí mezi referenční a měřenou atmosférou. Zadaný teplotní profil je po spuštění třikrát proměřen. Z výsledného souboru je možno vyhodnotit průběh citlivosti v závislosti na teplotě a stabilitu citlivosti senzoru v čase. Program umožňuje měření na senzorových substrátech jejichž topný meandr má rezistanci ležící v oblasti od 8 do 17 Ohmů (měřeno za teploty 25 °C).
- F5. Fitl P., Myslík V., Kopecký D., Vršata M.: *Impedance logger*. (2010). RIV/60461373:22340/10:00023586 – NEJEN
Program je určen pro ovládání impedančního analyzátoru HP4192. Program umožňuje nastavit parametry měření včetně frekvence a amplitudy měřícího signálu, předpětí na integrovaném zdroji (apod.) a kontinuální ukládání měřených dat. Data jsou ukládána do souboru ve formátu ASCII.

funkční vzorky:

- F6. Fitl P., Myslík V.: *Elektronický nos*. (2010) RIV/60461373:22340/10:00023587 - NEJEN

Zařízení umožňuje analyzovat plynné směsi pomocí 16 kusů chemických vodivostních senzorů. Zařízení je tvořeno teflonovou komorou s 16 hlavicemi pro vložení plynových senzorů, systémem ventilů, ovládací elektronikou a řídicím počítačem. Zařízení umožňuje analyzovat 6 různých plyných vzorků v průběhu jednoho měřicího cyklu. Ovládací elektronika ve spojení s řídicím počítačem umožňuje přesné nastavení pracovního bodu (teploty) každého senzoru či případné nezávislé generování rozdílného teplotního profilu pro každý senzor zvlášť. Odezva senzorů je měřena pomocí měřicí ústředny Agilent s reléovým polem.

- F7. Fitl P., Vršata M., Kopecký D., Fišer L., Vysloužil F.: *Přípravek pro testování chemických senzorů firmy Figaro*. (2010). RIV/60461373:22340/10:00023588 - JEN

Přípravek umožňuje nastavovat pracovní bod senzorů firmy Figaro a měřit jejich odezvu. Zařízení je navrženo tak, aby jej bylo možné ovládat pomocí multifunkční měřicí karty. Pro účely přípravku byla zkonstruována speciální měřicí cela umožňující plynotěsně uložit senzor. Zařízení bylo vyrobeno v počtu 3 kusů.

- F8. Seidl J., Seidlová R., Vysloužil F., Jirešová J., Vršata M.: *QCM Measuring Station*. (2010). RIV/60461373:22340/10:00023429 - JEN

Vyvinutá stanice řízená mikroprocesorem umožňuje automatické měření QCM senzorů při expozici různými detekovanými plyny. Originální řešení zahrnuje automatický sběr dat, vyhodnocení odezvy senzoru a elektromagnetické stínění vzorku

G) Přednášky, postery

- G1. Vršata M., Kopecký D., Fitl P., Škodová J., Vlček J.: *Preparation of Thin Layers of Polypyrrole, Conducting Polymers*, Prague, Czech Republic, July 10-14, 2011, - přednáška
- G2. Škodová J., Kopecký D., Vršata M., Fitl P.: *Synthesis of one-dimensional polypyrrole nanostructures via azo-dyes*, Conducting polymers, Prague, 10-14 July 2011, - poster
- G3. Fitl P., Myslík V., Vršata M., Kopecký D., Kašpárková I., Vlček J., Škodová J.: *Laser-Induced Forward Transfer of Phthalocyanines*. MRS Fall meeting Boston, USA, 28.Nov – 2 Dec 2011- poster
- G4. Vlček J., Vršata M., Fendrych F., Fitl P., Kopecký D., Škodová J.: *Ink-jet Deposition of Nanodiamond Seeds for Nanocrystalline Diamond Films Patterning*, MRS Fall meeting Boston, USA, 28.Nov – 2 Dec 2011- poster
- G5. Vlček J., Fendrych F., Taylor A., Fitl P., Fekete L., Kopecký D., Vršata M.: *Laser Treatment as a Method for Controlling Properties of Nanocrystalline Diamond Films*, Hasselt Diamond Workshop 2011 SBDD XVI, Hasselt, Belgium, February 21-23 2011, - poster
- G6. Horák P., Bejšovec V., Lavrentiev V., Khun J., Vršata M.: *Characterization of the Nanostructured Nickel Oxide Layers Prepared by Ion Beam Sputtering*, Nanocon 2011, Brno 21.-23.9. 2011, - poster
- G7. Škodová J., Kopecký D., Fitl P., Vršata M.: *Synthesis of 1-D and 3-D nanostructured polypyrrole from different azo dyes*, Nanocon, Brno, 21-23 September 2011, - poster
- G8. Horák P., Khun J., Vršata M.: *Impedance-Stabilized Positive and Negative Corona Discharge: I-V Characteristics*, Plasma 2011, International Conference on Resesarch and Application of Plasmas, Warsaw, Poland, September 12 - 16, 2011, - poster
- G9. Škodová J., Hofmann J.: *The size distribution measurement of the dust partical*, Pollution & Environment – Treatment of Air, Prague, 17-20 May 2011, - poster
- G10. Škodová J., Kopecký D., Fitl P., Vršata M., Hofmann J.: *Thin polypyrrole layers prepared by different deposition techniques*, Nanosmat Conference, Kraków, Poland, 17-20 October 2011, - poster

- G11. Kopecký D., Fitl P., Škodová J., Vlček J., Vršata M.: *Depozice organických materiálů metodou ink-jet (Deposition of organic material by ink-jet method)*, Konference mladých 2011, Žďár nad Sázavou, 24-26 May 2011, - poster a ve sborníku abstraktů Chemické listy 105, (2011), 400 - 401
- G12. Škodová J., Kopecký D., Fitl P., Vlček J., Vršata M.: *Využití azobarviv při přípravě nanostruktury vodivých polymerů (Preparation of nanostructured conducting polymers from azo dyes)*, Konference mladých 2011, Žďár nad Sázavou, 24-26 May 2011, - pouze ve sborníku abstraktů Chemické listy 105, (2011), 419
- G13. Scholtz V., Julák J., Kommová L., Štěpánková B., Kříha V.: *Comparison of various types and parameters of corona discharge for decontamination of surfaces nad liquids*, POSTER, NATO Advanced Research Workshop – Plasma for bio-decontamination, medicine and food security. Jasná, Slovensko, 15.-18. 3. 2011.
- G14. Soušková H., Scholtz V., Julák J., Savická D. *The fungal spores survival under the low-temperature plasma*, POSTER, NATO Advanced Research Workshop – Plasma for bio-decontamination, medicine and food security. Jasná, Slovensko, 15.-18. 3. 2011.
- G15. Horák P., Khun J., Vršata M.: *Impedance-stabilized Positive and Negative Corona Discharge: I-V Characteristics*, poster, PLASMA-2011 International Conference on Research and Applications of Plasmas, Warsaw, Poland, September 12 – 16, 2011.
- G16. Čížková H., Karásková P., Voldřich M., Vysloužil F., Seidl J., Jirešová J., Vršata M.: *Využití impedanční spektroskopie k posuzování kvality a autenticity potravin*. Poster - XLI. Symposium o nových směrech výroby a hodnocení potravin. Skalský Dvůr u Bystřice nad Pernštejnem, 23.-25. 5. 2011
- G17. Kadlec K.: *Měření průtoku – přehled principů a použití*. Sborník odborné konference Přednáška na konferenci Nové trendy v oboru měření a regulace – měření a regulace průtoku v teorii a praxi. JSP, Kongresové centrum ČNB Praha 22. 9. 2011