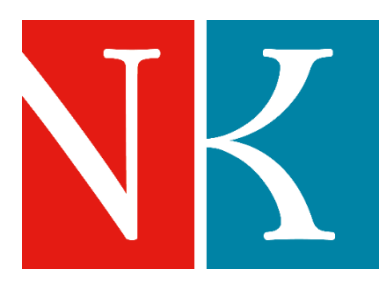


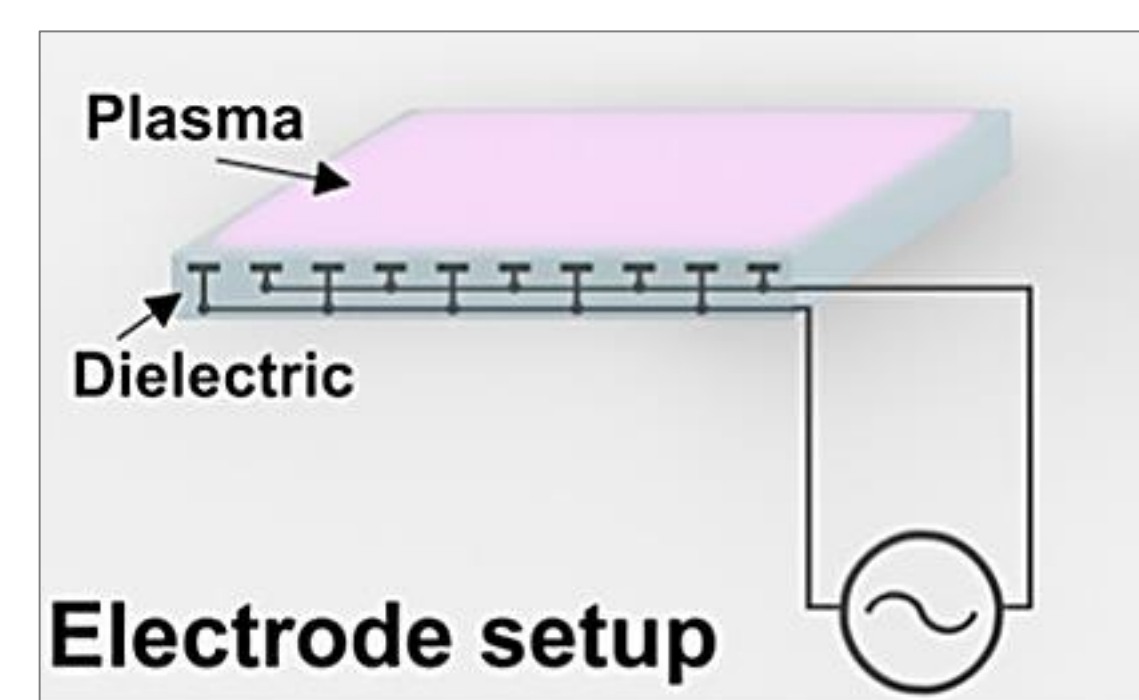
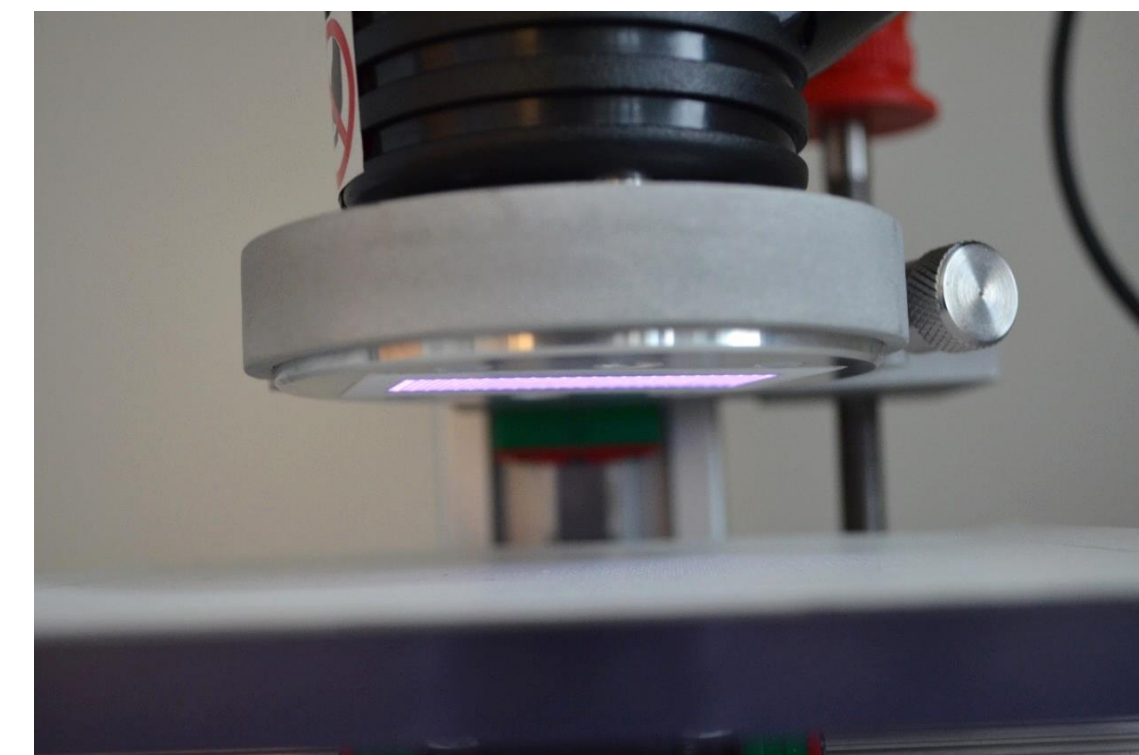
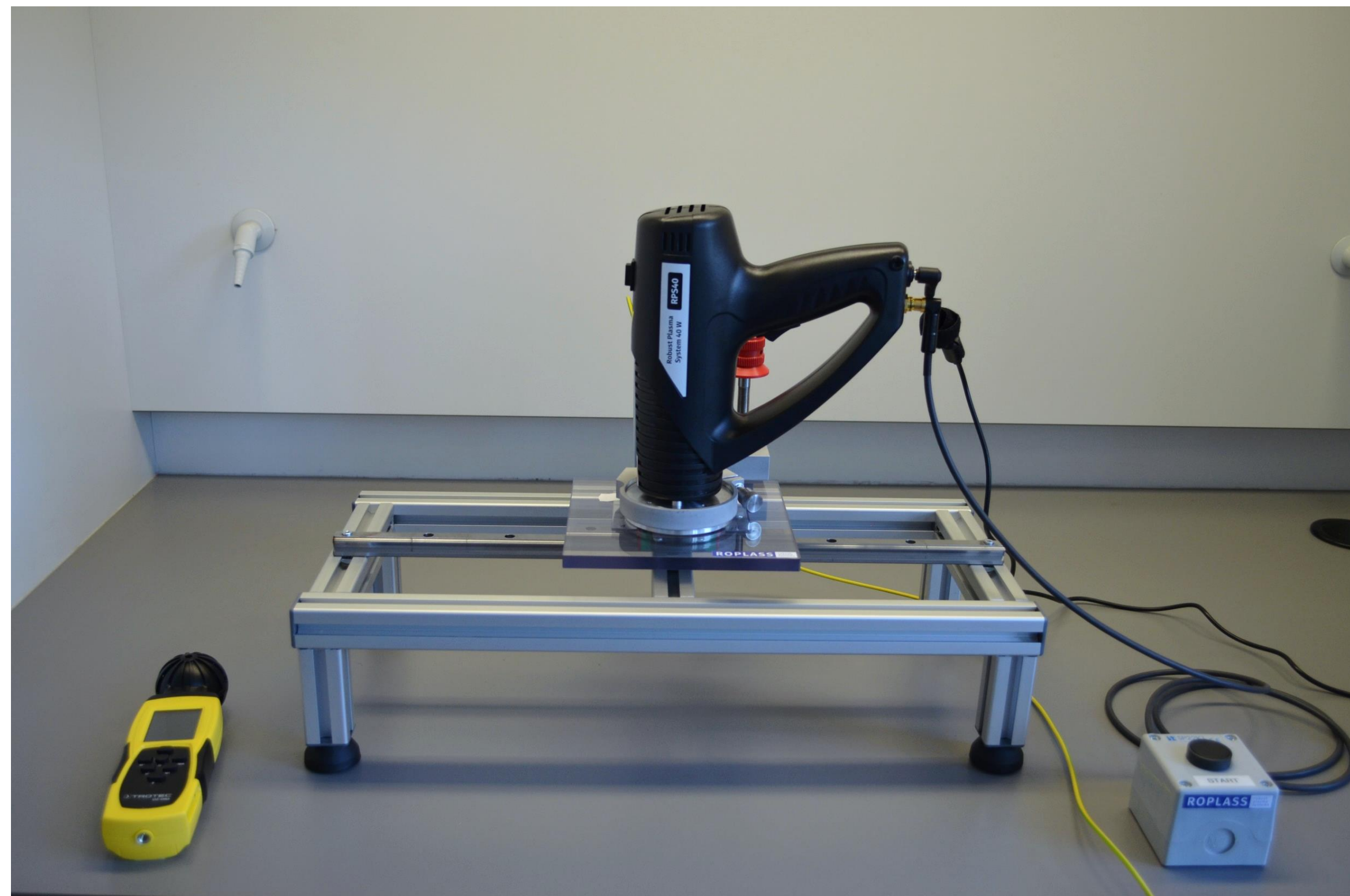
VÝZKUM VLIVU DCSBD PLAZMATU NA MATERIÁLY KNIHOVNÍCH FONDŮ



Adéla Marešová, Nikola Šipošová, Rebeka Zembjaková, Jitka Neoralová, Petra Vávrová
Oddělení vývoje a výzkumných laboratoří, Adela.Maresova@nkp.cz
Národní knihovna ČR, Mariánské náměstí 190/5, Praha 1, 110 00 Česká republika

Úvod

Ošetření povrchu plazmatem je hojně využíváno v různých odvětvích průmyslu a postupně proniká i do oboru konzervování a restaurování kulturních památek a sbírek. V rámci projektu NAKI III „Využití plazmatu pro ošetření knihovních fondů“ probíhají v Národní knihovně České republiky testy plazmatické pistole s difúzním koplanárním povrchovým bariérovým výbojem (DCSBD) na vybraných materiálech knihovních fondů jako je papír, textil, useň i plasty.



Obr. 1 – Vlevo: Plazmatická pistole RPS40, vpravo nahoře: detail destičky, vpravo dole: schéma destičky [3]

Co je to plazma?

Plazma je ionizovaný plyn složený z iontů, elektronů a neutrálních částic, který vykazuje tzv. kvazineutralitu. V plazmatu dochází ke generování různých částic a UV záření podle použitého zdroje a plynu. Výboj ve vzduchu za atmosférického tlaku generuje silně reaktivní částice, především kyslíkové a hydroxylové radikály, singletový kyslík, ozón, oxidy dusíku a peroxid vodíku. [1]

Co je to DCSBD plazma?

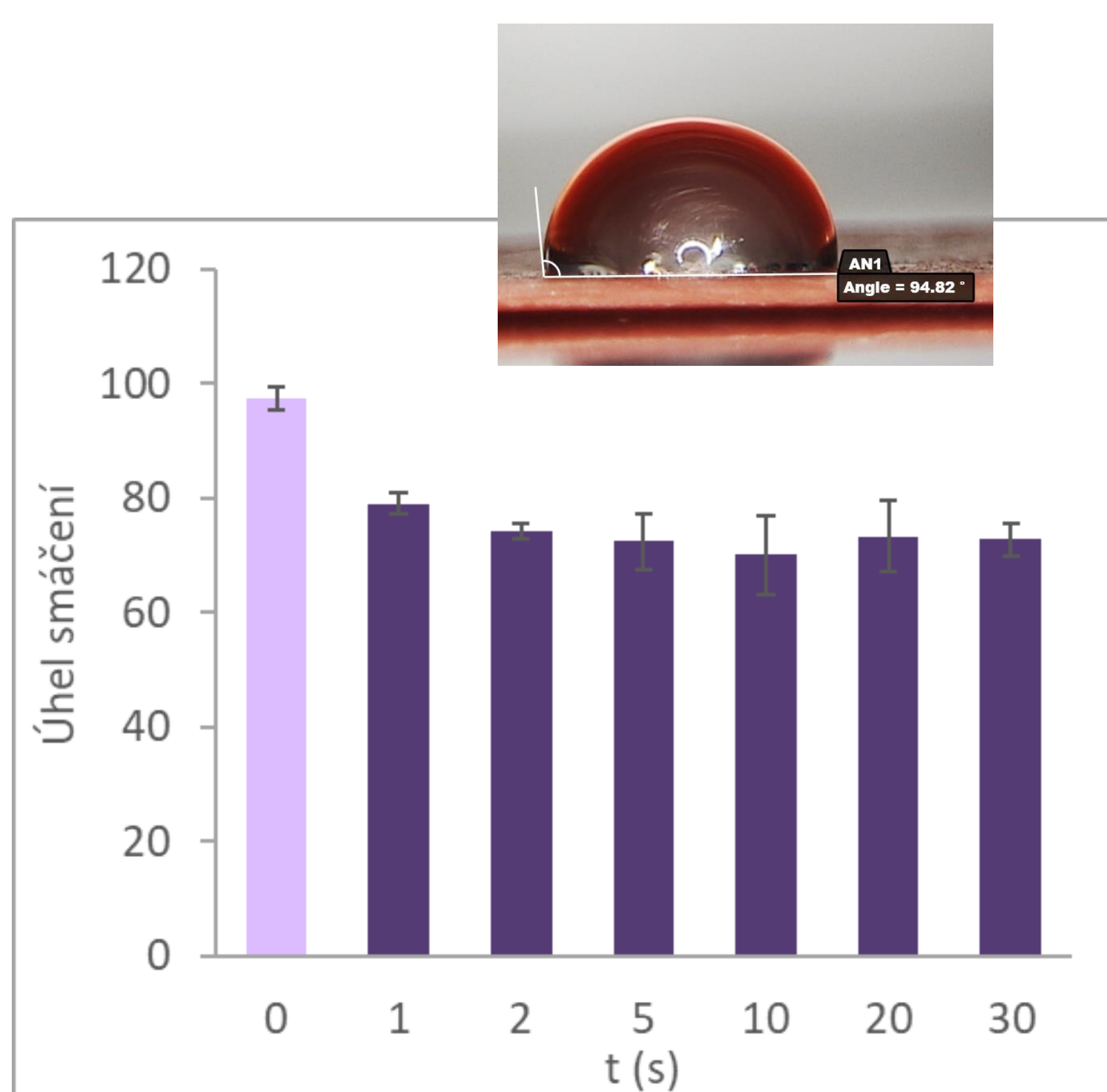
Difúzní koplanární povrchový bariérový výboj se tvoří na povrchu dielektrické vrstvy, ve které jsou umístěny elektrody blízko u sebe. Elektrody plazmové pistole RPS40 tvoří stříbrné pásky opačné polarity, zapuštěné do dielektrika - korundové keramiky (Obr. 1).

Co se děje na povrchu materiálu?

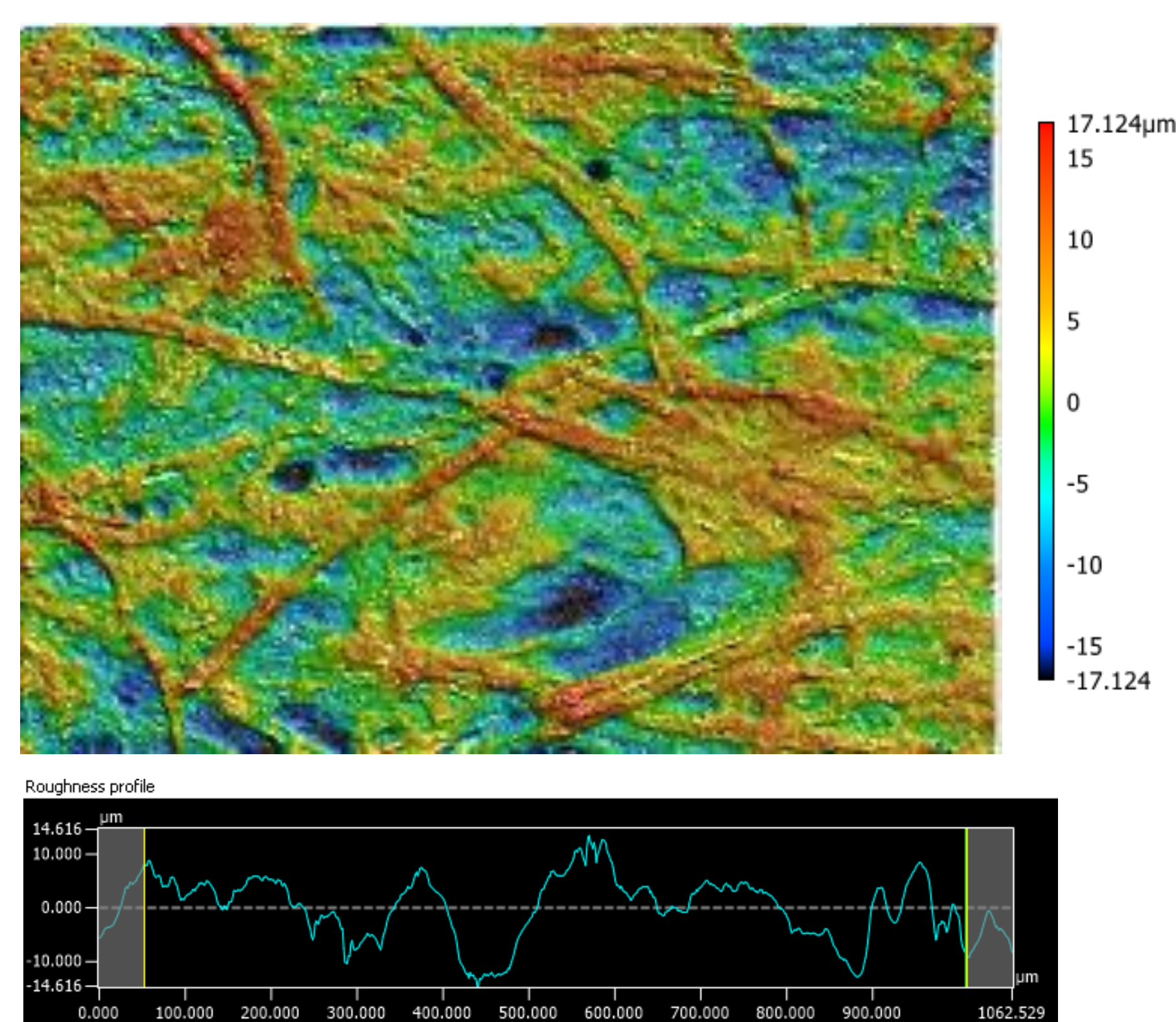
Během ošetření plazmatem probíhají různé procesy v závislosti na použitém zdroji, plynu a ošetřovaném materiálu. Základní tři procesy jsou ablace, aktivace a depozice. **Ablací** dochází k fyzikálnímu odstranění materiálu z povrchu proudem částic. Pro tento proces se často využívá inertních plynů jako argonu. Při **aktivaci** dochází ke vzniku nových funkčních skupin na povrchu materiálu, které zvyšují volnou povrchovou energii a tím zlepšují adhezi, smáčivost barev a další vlastnosti. **Depozicí** se tvoří tenký polymerní film na povrchu substrátu, který vzniká polymerizací použitého plynu. [2]

První výsledky

Jako první probíhají v NK ČR testy vlivu ošetření plazmatem na materiály knižní vazby. Tyto testy budou použity pro správnou konfiguraci vzdálenosti pistole od materiálu a doby ošetření, aby nedocházelo k poškození materiálu. Kromě změn optických a mechanických vlastností jsou také sledovány změny vlastností povrchu materiálu, jako je drsnost a úhel smáčení, které mohou indikovat změny ve struktuře a chemickém složení povrchu materiálu (Obr. 2 a Obr. 3).



Obr. 2 – Závislost úhlu smáčení PVC na čase po ošetření plazmatickou pistolí ve vzdálenosti 0,2 mm od povrchu



Obr. 3 – Profil papíru Holmen na laserovém mikroskopu pro stanovení parametrů drsnosti

V rámci projektu probíhá testování použití plazmatu pro účely ošetření knihovních fondů:

- Desinfekce papíru a dalších materiálů knižní vazby
- Aktivace povrchu syntetických polymerů pro usnadnění lepení a dalších restaurátorských zásahů
- Desinfekce s použitím plazmatem aktivované vody ve formě jemné mlhy
- Využití plazmatem aktivované vody v restaurátorské praxi, pro čištění, odkyselování či přípravu lepidel

Literatura

- [1] SCHOLTZ, Vladimír. *Mikrocidne vlastnosti nízkoteplotnej plazmy*. Habilitační práce. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, Fakulta chemicko-inženýrská, 2013.
- [2] TIŇO, Radko; VIZÁROVÁ, Katarína; KRČMA, František; REHÁKOVÁ, Milena; JANČOVIČOVÁ, Viera; KOZÁKOVÁ, Zdenka. *Plasma Technology in the Preservation and Cleaning of Cultural Heritage Objects*. Boca Raton: CRC Press, 2021. ISBN 9780367229153.
- [3] HOMOLA, Tomáš; POSPÍŠIL, Jan; SHEKARGOFTAR Masoud; SVOBODA, Tomáš; HVOJNIK, Matej; GEMEINER, Pavel; WEITER, Martin; DZIK, Petr. Perovskite Solar Cells with Low-Cost TiO₂ Mesoporous Photoanodes Prepared by Rapid Low-Temperature (70 °C) Plasma Processing. *ACS Applied Energy Materials*, 2020, 3 (12), 12009-12018.