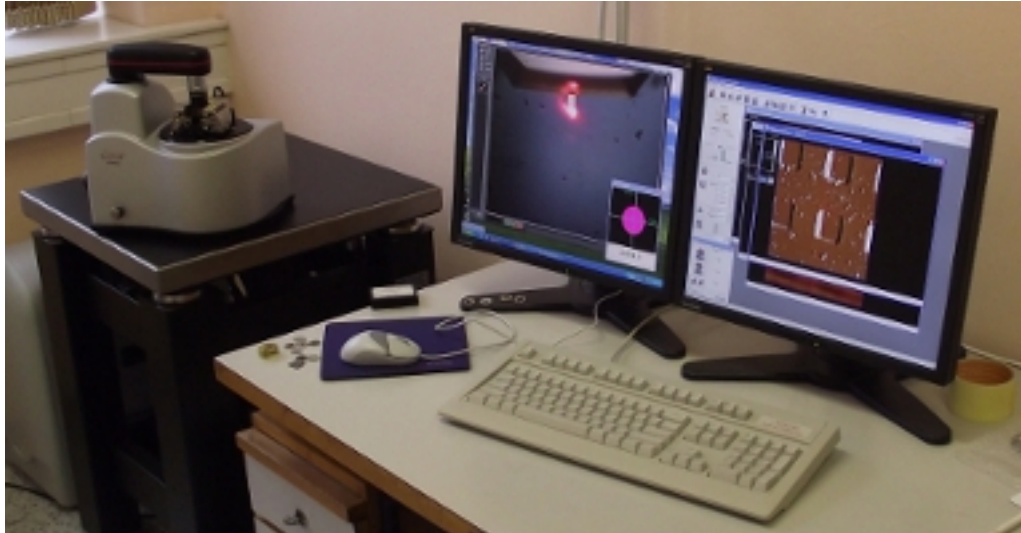


Laborato#e mikroskopie

Možnosti využití



V laborato#i mikroskopie se zabýváme mikroskopií optickou a mikroskopií atomárních sil. Oba typy mikroskop# jsou p#izp#sobeny pot#ebám materiálové v#dy. Laborato# AFM je orientována na mikroskopií atomárních sil. Zabývá se trojrozm#rným zobrazováním povrch#, p#edevším tenkých vrstev, polymerních kompozit# ev. plasmových nást#ik#. Optická mikroskopie se využívá p#edevším ke zkoumání kvality pájených #i lepených spoj#, degradaci materiál# nebo pro kontrolu desek plošných spoj#. Ve výuce se zde demonstrují nap#íklad výbrusy SMD sou#ástek #i rozdíly v kvalit# tisku b#žn# používaných tiskáren.

P#ístrojové vybavení

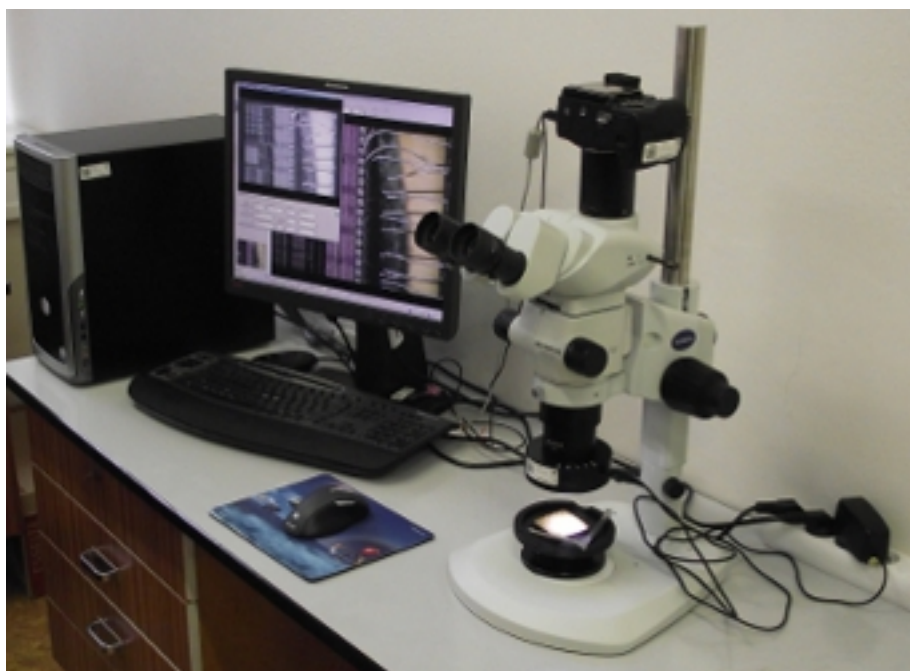
P#ístrojové vybavení laborato#í je pr#b#žn# obnovováno. V laborato#ích se tedy setkáte nejen s p#ístroji, které jsou již p#ekonané novodob#jší technikou, a p#esto na kated#e stále nacházejí své využití, ale i s p#ístroji, které jsou v tomto oboru využívány teprve velmi krátké #asové období.

AFM mikroskop Veeco di Innova



Mikroskopie AFM je založena na mapování atomárních sil na povrchu vzorku. AFM mikroskop využívá sondu, která rastruje povrch vzorku ostrým hrotem, umíst#ným na volném konci raménka (cantilever). Vzájemné silové p#sobení mezi hrotem a povrchem vzorku zp#sobuje ohyb a odklon raménka. Povrchové síly jsou mapovány t#sným p#iblížením hrotu k povrchu, p#i#emž p#itažlivé (Van der Waalsovy) nebo odpudivé síly (plynouce z Pauliho principu) ohýbají raménko. Toto ohnutí je snímáno citlivým laserovým sníma#em a vytvá#í m#ronosnou veli#inu, jejímž prost#ednictvím je po#íta#em generována povrchová topografie vzorku. Podstatné pro další aplikace je to, že povrchové síly p#sobí u jakéhokoliv vzorku nezávisle na jeho vodivosti. Základní režimy AFM mikroskopu jsou režim kontaktní, nekontaktní a poklepový, tzv. tapping mod.

Optický mikroskop Olympus SZX7



Optický mikroskop Olympus SZX7 je p#ímý mikroskop ur#ený pro materiálové v#dy se zv#tšením až 120x, který je speciáln# upraven, aby zabrá#oval elektrostatickému poškození zkoumaného vzorku. Tento optický mikroskop je u nás v laborato#i dopln#n o digitální fotoaparát Olympus E-330 Megapixels. Jmenované spojení nám společn# se softwarem QuickPHOTO Industrial nabízí velmi snadné zpracování obrazu, v#etn# m##ení pot#ebných údaj#.
Pro nasvícení vzorku je používáno bu# LED osv#tlení, které lze nasadit p#ímo na objektiv mikroskopu, nebo osv#tlení externí, zajišt#né zdrojem studeného sv#tla Olympus KL 1500 LCD, který byl speciáln# navržen pro aplikace ve stereoskopické mikroskopii a makroskopii.

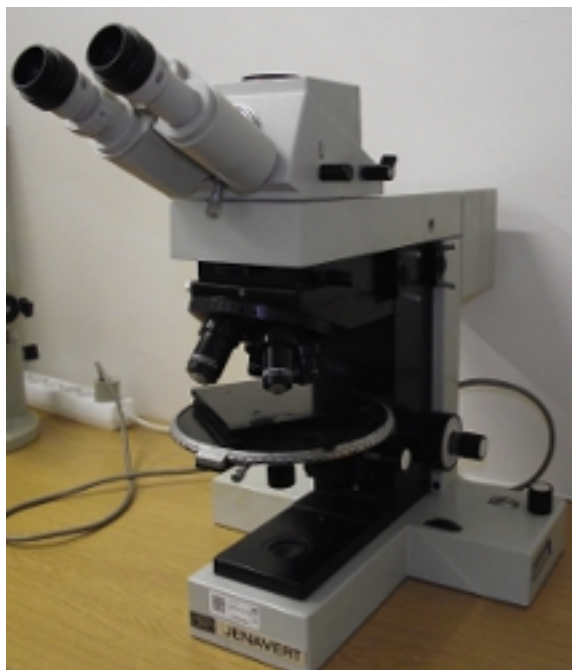
Kamerový mikroskop Neophot 32



Kamerový mikroskop Nephot 32 je invertovaný mikroskop pro materiálové v#dy vyrobený firmou VEB Carl Zeiss Jena. Možnost zv#tšení tohoto mikroskopu je 2000x a nosnost plochy pro uložení vzorku je 5 kg. Jako zdroj sv#tla se zde využívá halogenová žárovka nebo xenonová výbojka, které jsou sou#ástí p#ístroje. Pro zobrazení vzorku se dá použít projek#ní kotou# #i mikrofotografické za#ízení.

Od roku 2003 je pak u nás na kated#e možnost zobrazovat výsledky zkoumání na fotoaparátu Nikon CoolPix 5700, který je pomocí speciáln# zhotoveného nástavce p#ipojen k p#ístroji. Z fotoaparátu je možno snímky ukládat do po#íta#e. Z d#vodu lepší využitelnosti kamerového mikroskopu p#i výuce máme ale fotoaparát p#ipojen k televizní obrazovce, na které mohou studenti sledovat p#edkládané vzorky.

Optický mikroskop JENA VERT



Optický stereomikroskop JENAVERTE je výrobkem firmy VEB Carl Zeiss Jena a využívá osvětlení odrazem světla. Maximální zvětšení tohoto mikroskopu je 1000x. JENAVERTE se využívá především k hodnocení mikrostruktury materiálu.

Mikroskopy s menším zvětšením



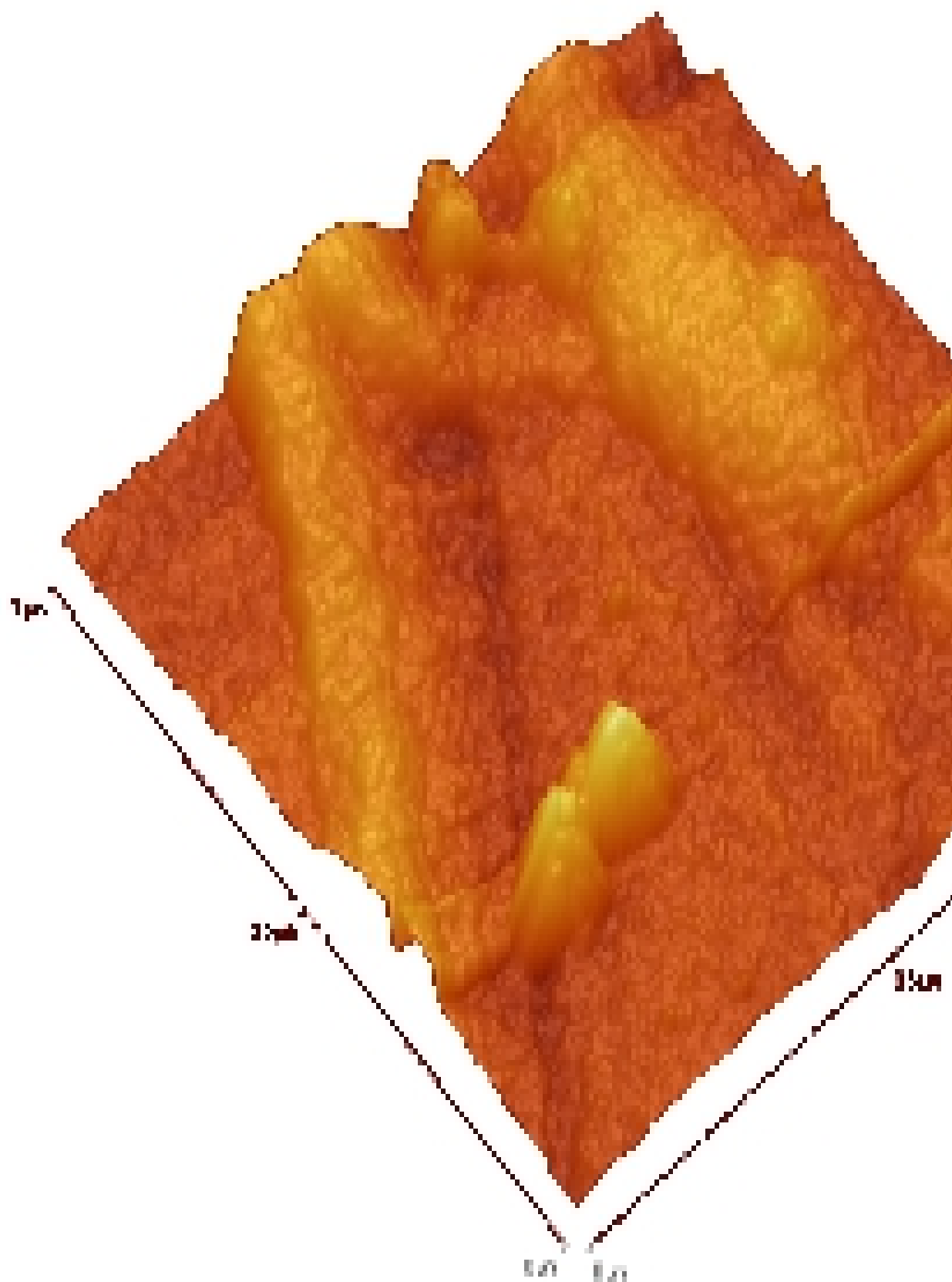


P#edm#ty vyu#ované v této laborato#i

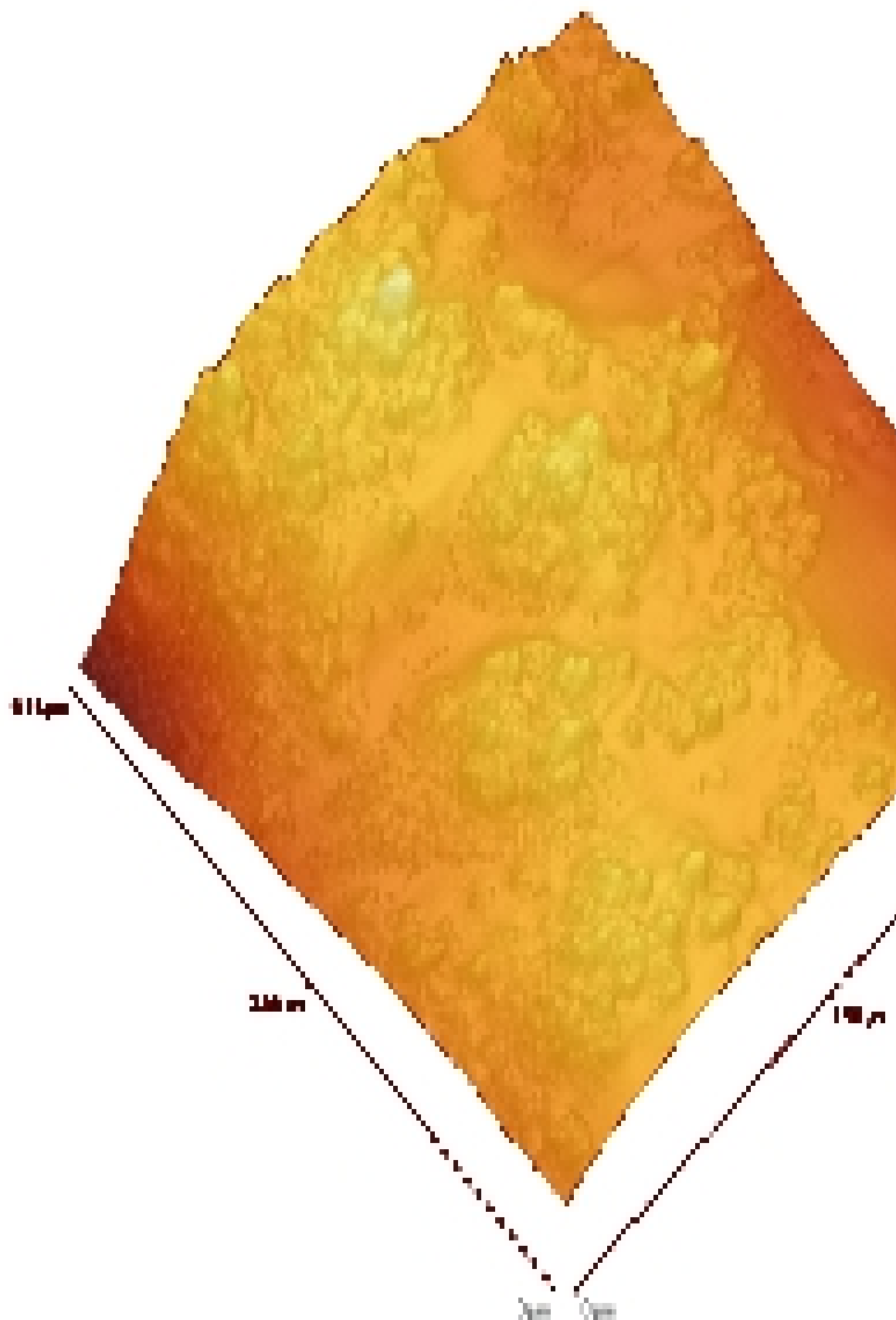
Do laborato#í, zabývajících se mikroskopií, se m#žete podívat p#i výuce p#edm#t# **A0M13KTM** (Konstrukce a technologie mikropo#íta##), **A0B13NNT** (Nanotechnologie), **AE0B13NNT** (Nanotechnology) a **A1B14SEM** (Elektrotechnický seminá#), p#ípadn# p#i práci na n#které ze studentských prací, jako jsou práce bakalá#ské, diplomové, #i studentské projekty. Hojn# je pak na naší kated#e mikroskopie využívána studenty doktorského studia.

Ukázky konkrétních prací z laborato#í mikroskopie

Vybrané výsledky zkoumání z AFM mikroskopu:

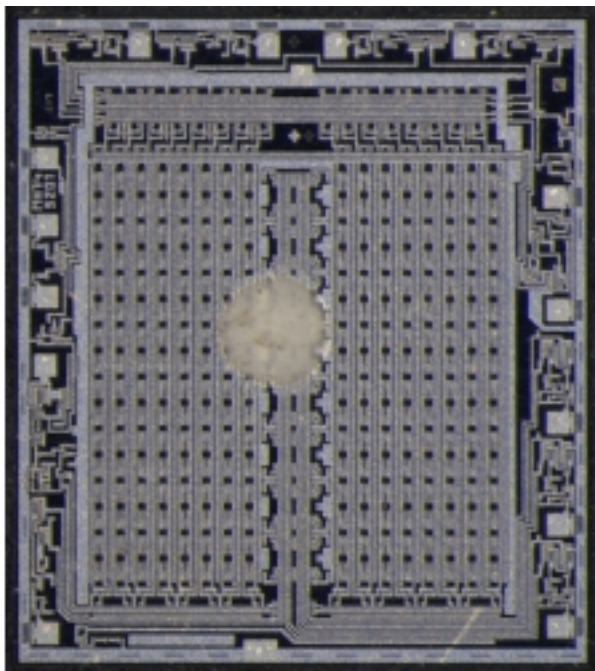


Vakuově napařená vrstva stříbra na poly



Kompozit polymer – CB (vodivé s

Vybrané fotografie z optického mikroskopu:



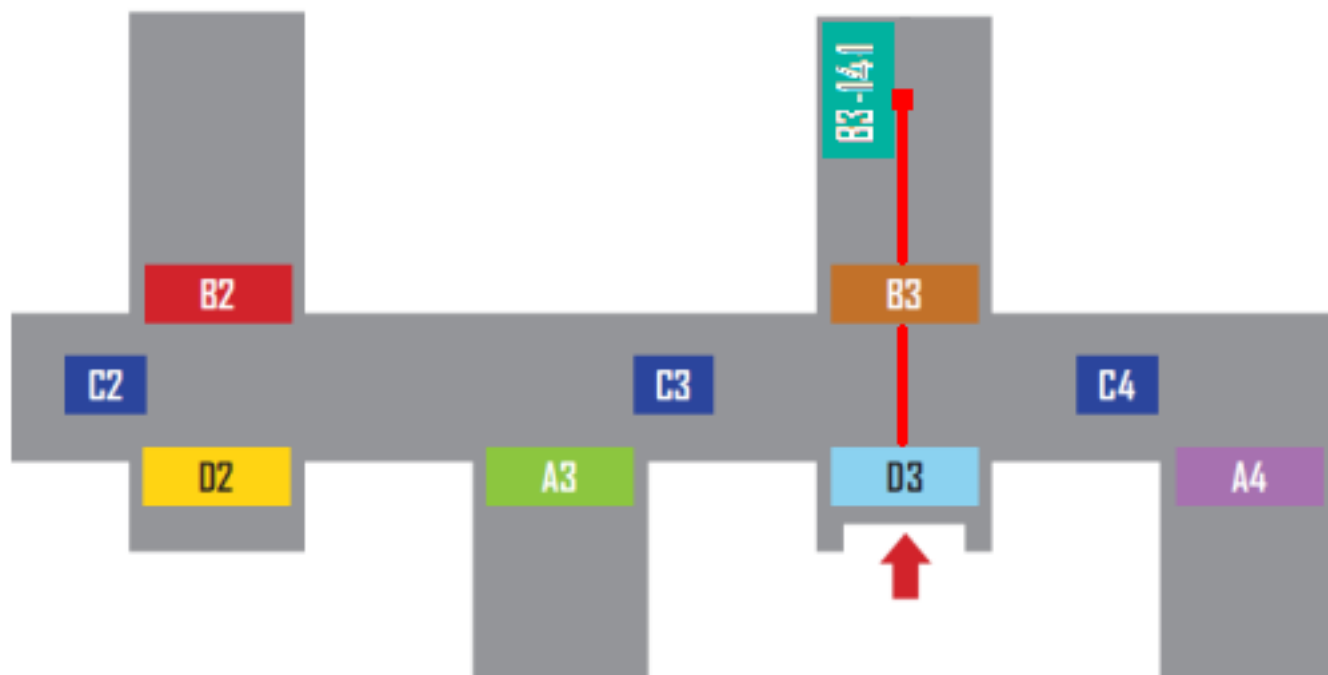
Nezapouzdřený chybný integrovaný obvod



Whisker na vzorku z materiálu CuSn 8 s mezivrstvou Cu

Umíst#ní laborato#e

Místnosti **T2:B3:141b** a **T2:B3:141c**, ve kterých naleznete mikroskopy naší katedry, se nacházejí v prvním pat#e bloku B3 fakulty elektrotechnické naproti bufetu. #erven# je znázorn#n p#ístup od hlavního vchodu do budovy monobloku.



Za informace zodpovídá: Ivana Beshajová-Pelikánová, Jiří Petr