

## ***Elektronová mikroskopie na BIGY***

*(Snímky byly pořizeny elektronovým mikroskopem Phenom zapůjčeným firmou FEI)*



*Ještě jednou se vracíme k preparátu z minulého alba. Jde o prach smetený z vnějšího parapetu okna v docela rušné ulici. Jezdí zde mnoho aut a tramvaje. Vzorek prachu obsahoval téměř 8% ze své váhy magnetické částičky. Silným magnetem byly z ostatního množství prachu extrahovány. Tento preparát nebylo nutné pokovovat, protože je vodivý sám o sobě. To je velmi výhodné při zobrazování materiálového kontrastu. Ten je vidět na snímku: Bílé oblasti obsahují těžší prvky než tmavší.*

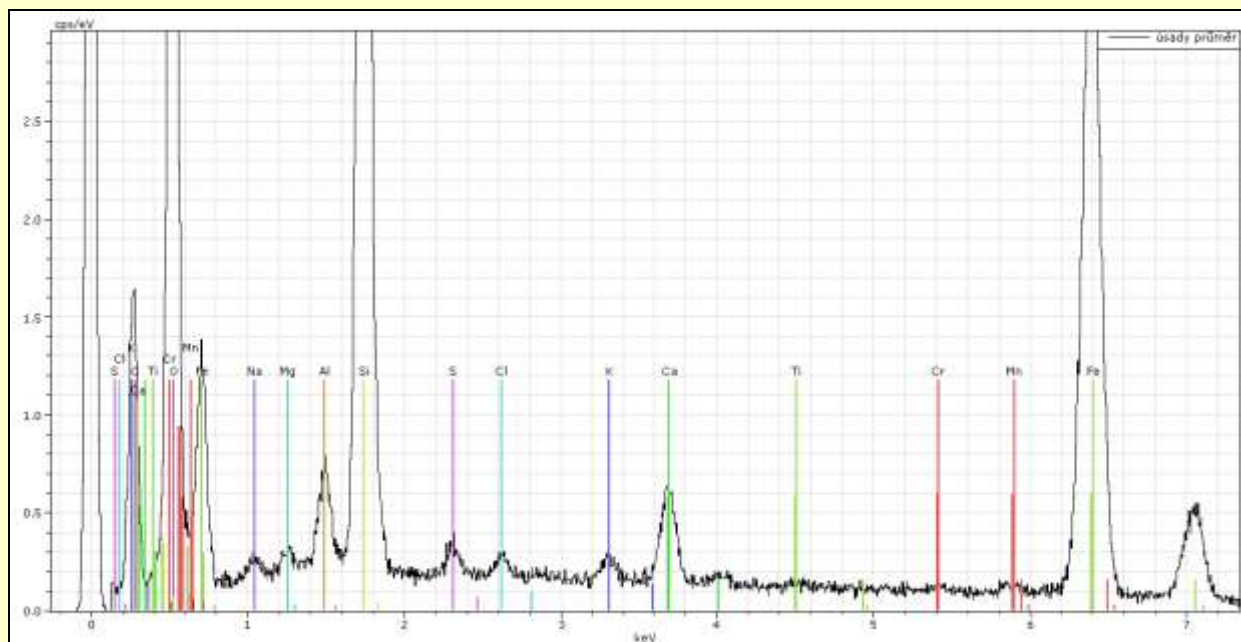
*Na preparátu byla provedena prvková analýza na blízkém pracovišti elektronové mikroskopie. K analýze prvkového složení „štěrků“ i jednotlivých kulovitých částic byl použit skenovací elektronový mikroskop VEGA II XMU (TESCAN) ve spojení s rtg. energiově dispersním mikroanalyzátozem QUANTAX 800 (BRUKER). Měření prvkového složení „štěrků“ se provádělo při urychlovacím napětí 20 kV, ve třech ploškách při zvětšení 100x. Výsledky jsou uvedeny v tab. I. včetně statistiky měření. Kromě prvků uvedených v tabulce byly identifikovány lehké prvky C a O. Tyto prvky nezadáme pro výpočet koncentrací, pouze pro tzv. dekonvoluci píků. Koncentrace lehkých prvků jsou bezstandardovou analýzou silně nadhodnocovány, což by zkreslilo výsledek. Výsledek je doplněn obrázkem rtg spektra jednoho ze tří měření. Dominantním prvkem „štěrků“ je železo, ale velký podíl mají i prvky zeminy (Na, Mg, Al, Si, K, Ca), především Si.*

*Analýza prvkového složení kulovitých částic se prováděla rovněž při urychlovacím napětí 20 kV, bez výpočtu koncentrací identifikovaných prvků. Výsledky analýz jsou doloženy obrázkem rtg spektra jedné částice. V rtg spektrech patrně železných částic (někdy legovaných Cr a Mn) se objevují i píky prvků zeminy. Jedná se o povrchovou kontaminaci, nebo o signál z výplně dutiny kuliček, případně o vliv okolních částic „štěrků“.*

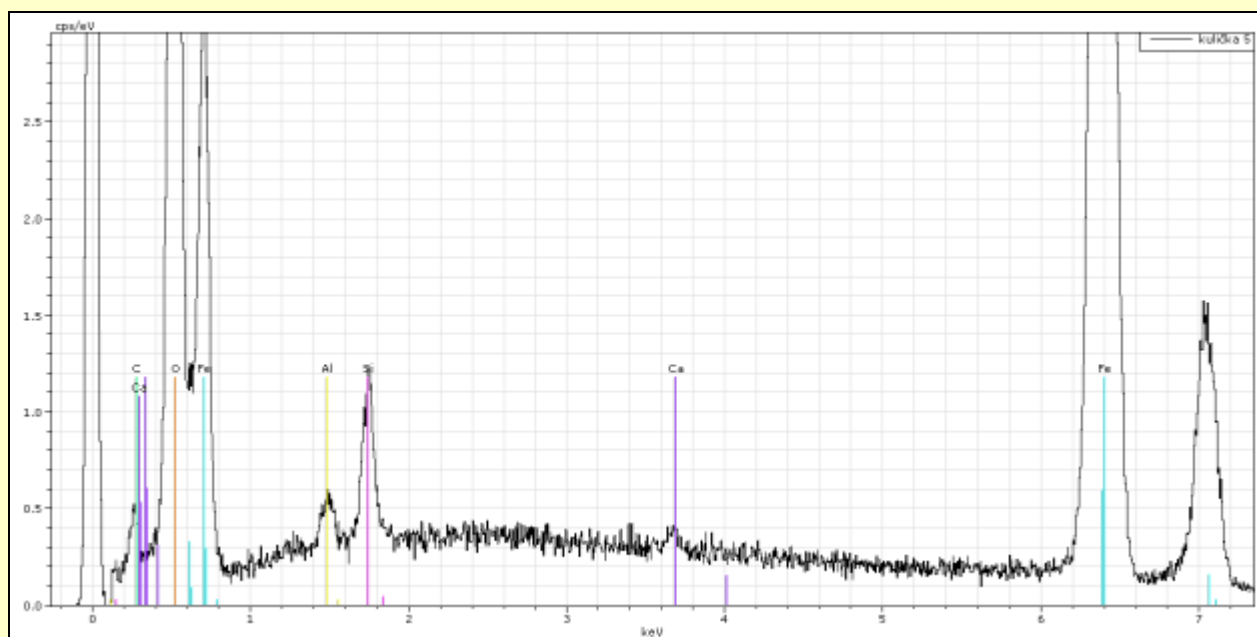
*Pro detailní obrazovou dokumentaci kulovitých částic byl použit uvedený elektronový mikroskop a režim sekundárních elektronů při urychlovacím napětí 15 kV.*

**Tab. I. Průměrné složení „štěrků“ (hmot. %)**

Spectrum	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe
1	1,9	0,9	2,8	27,3	0,8	0,6	0,7	3,4	0,3	0,2	0,7	60,4
2	2,1	1,2	3,0	30,0	0,8	0,4	0,7	3,2	0,2	0,2	0,6	57,6
3	1,9	1,2	2,8	28,9	0,7	0,4	0,7	3,6	0,3	0,2	0,7	58,6
Mean value:	1,9	1,1	2,9	28,7	0,8	0,5	0,7	3,4	0,3	0,2	0,7	58,9
Sigma:	0,1	0,2	0,1	1,3	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,4
Sigma mean:	0,1	0,1	0,1	0,8	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8



*Rtg spektrum na „štěrku“.*

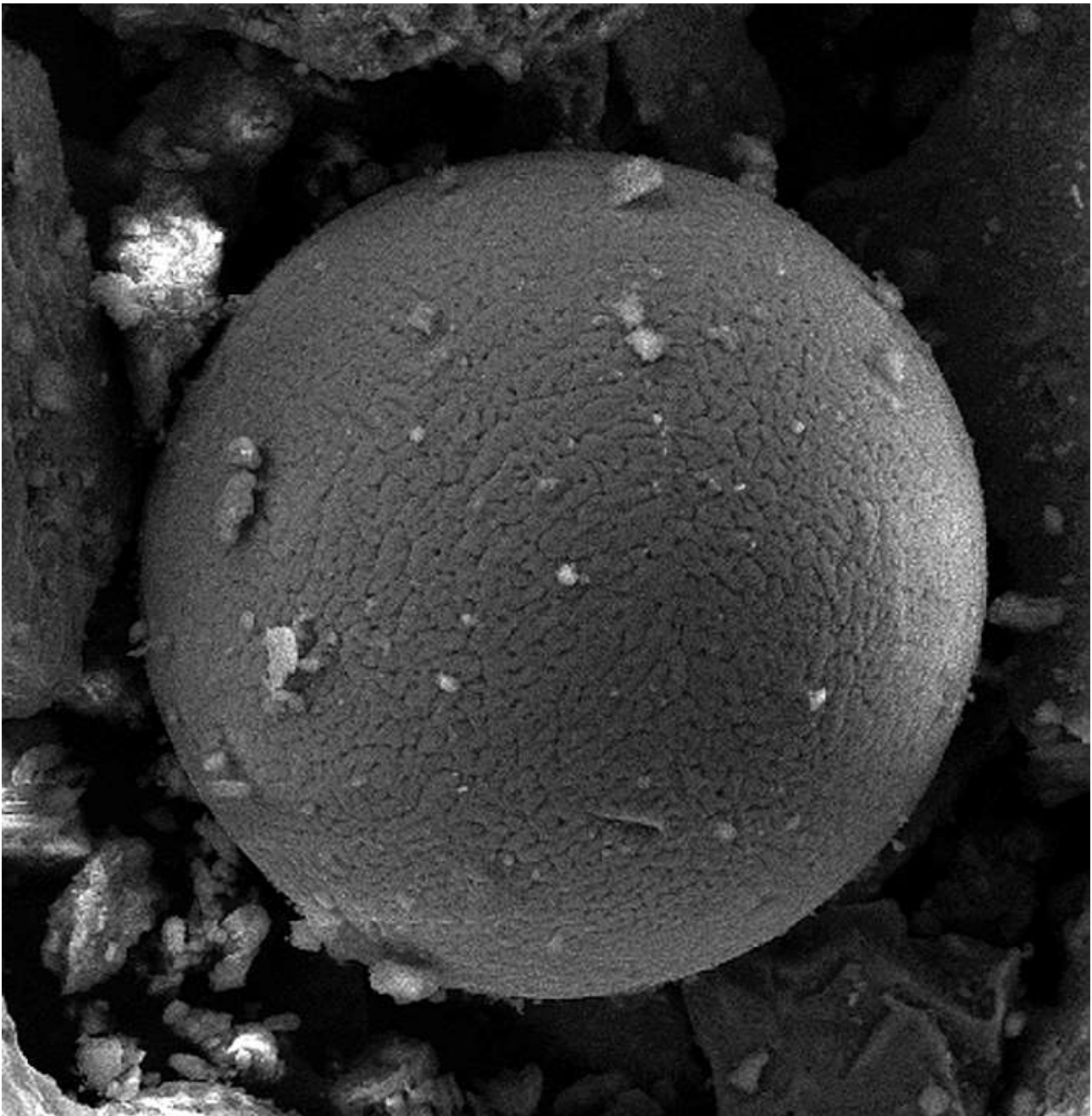


*Rtg spektrum na jedné z kuliček.*





*Kulička, na které byla provedena prvková analýza (viz výše uvedené spektrum). Snímek byl proveden na elektronovém mikroskopu Phenom firmy FEI v režimu BSE s použitím obou detektorů (Compo).*



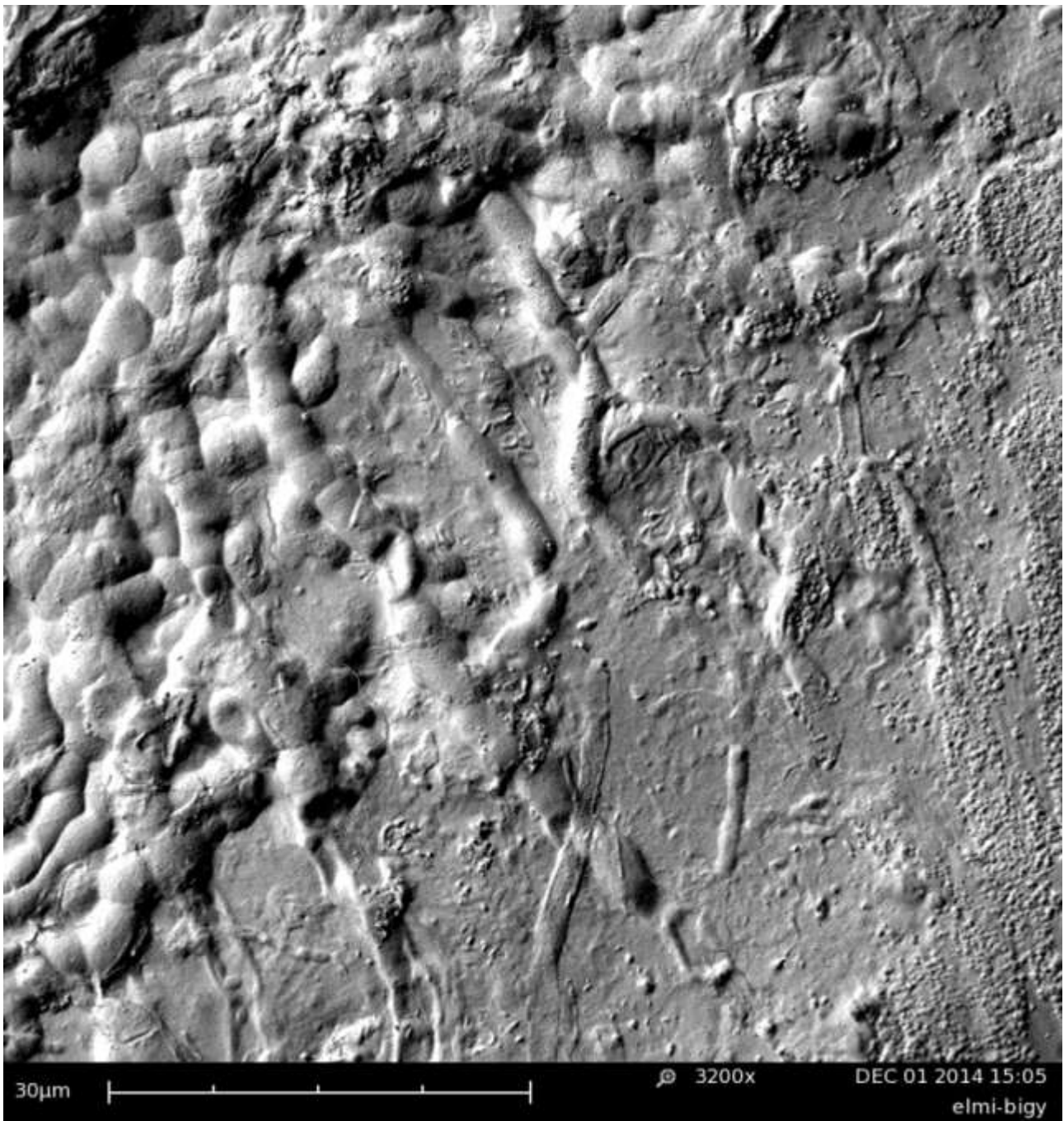
*Tatáž kulička v režimu SE. Snímek byl proveden na elektronovém mikroskopu VEGA II XMU při zvětšení 2 000 x a byl proveden výřez a digitální zvětšení obrazu tak, aby byl snímek co nejvíce podobný předchozímu snímku z BSE.*





*Letošní úrodu jablek jsme měli napadenou tzv. sazovitostí. Typickým příznakem sazovitosti je velmi nápadné a nezaměnitelné zbarvení slupky dočerna. Původcem tohoto stavu je houba *Gloeodes pomigena*. Příznaky poškození jsou velmi nápadné, plody mají zelenočerné rozmyté skvrny, které pokrývají velkou část povrchu jablka, mnohdy i celý plod. Skvrny se dají setřít, nebo omýt vlažnou vodou. Plody jsou však nevzhledné a mají horší skladovatelnost. Takto vypadá povrchová slupka jablka v elektronovém mikroskopu v zobrazení COMPO.*

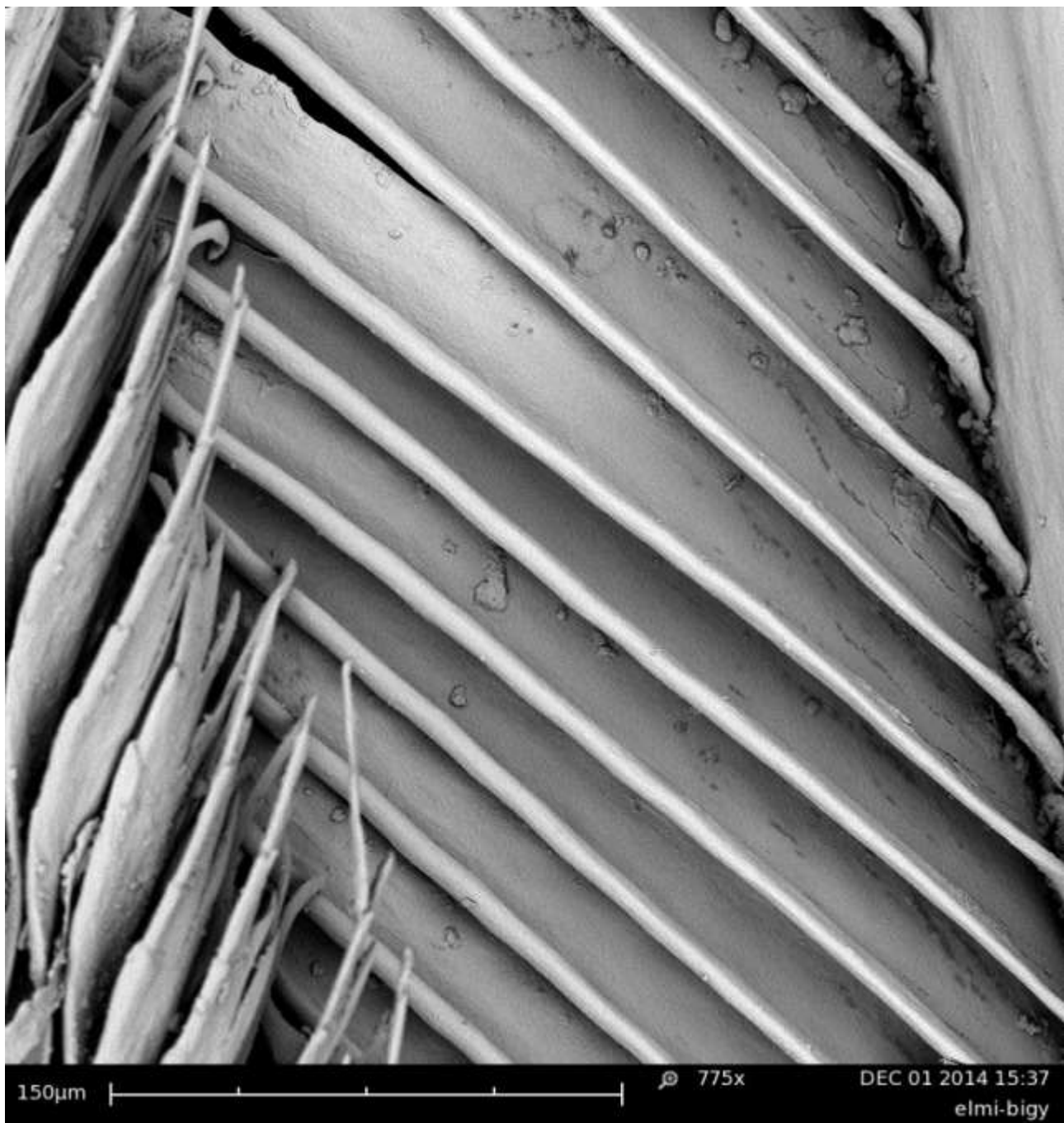




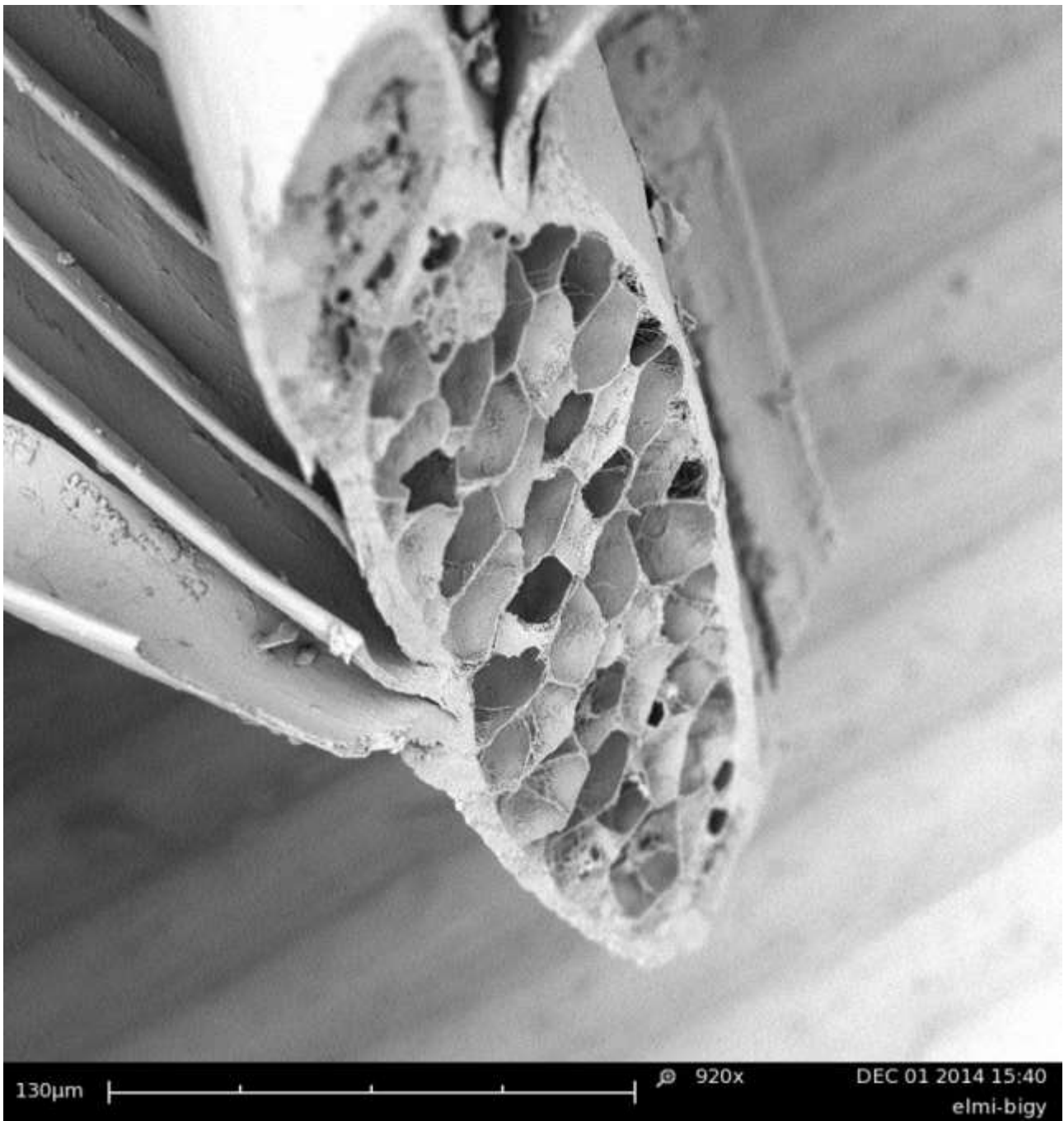
*V zobrazení TOPO jsou viditelnější pravděpodobná vlákna houby *Gloeodes pomigena*.*



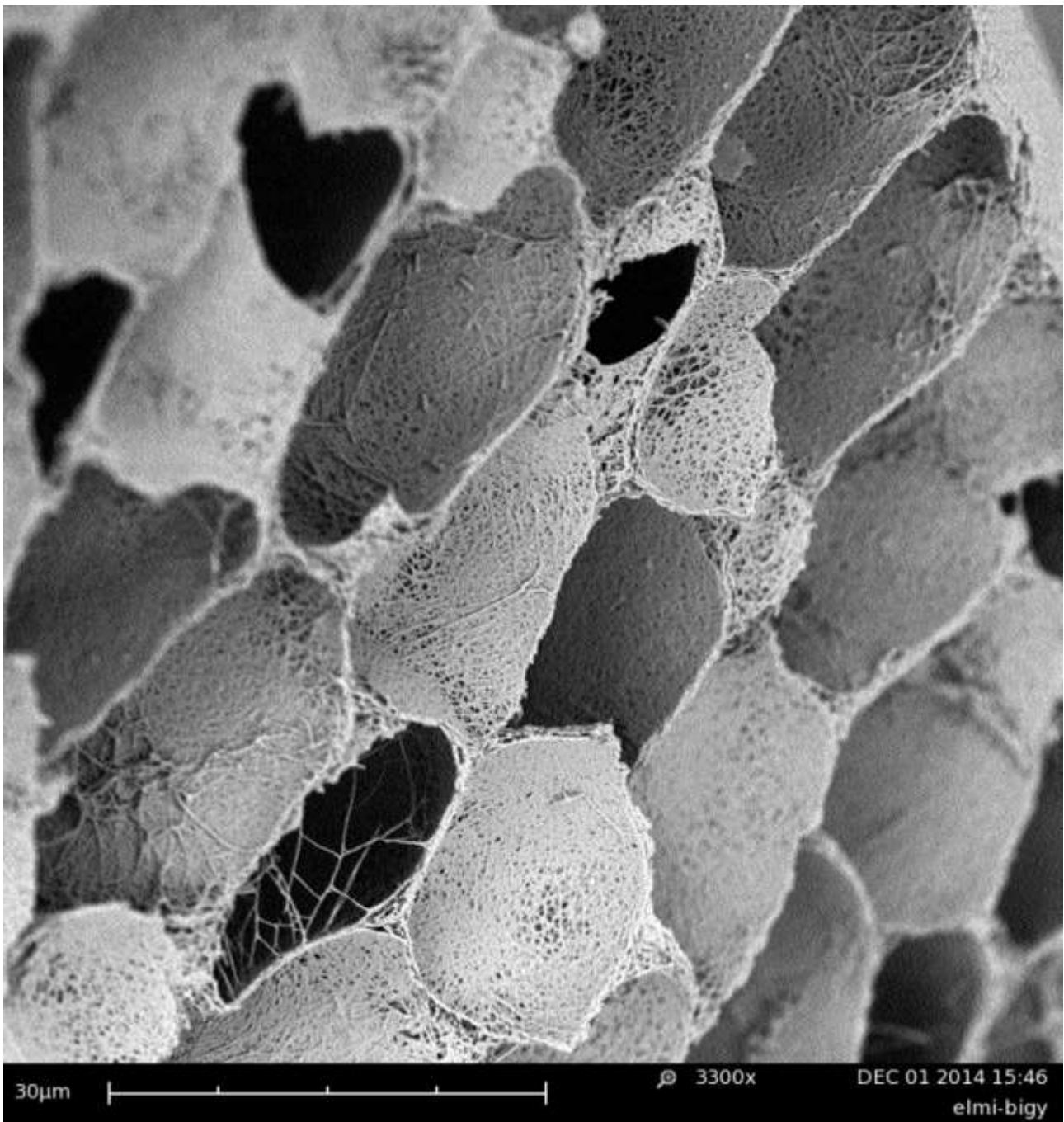




*Peří z papouška je vždy plné drobných nečistot. Ne, že by papoušek byl špindíra, ale peří je impregnováno mastnotou. Snažili jsme se peří očistit vykoupáním v acetonu. Zde vidíte docela úspěšný výsledek.*

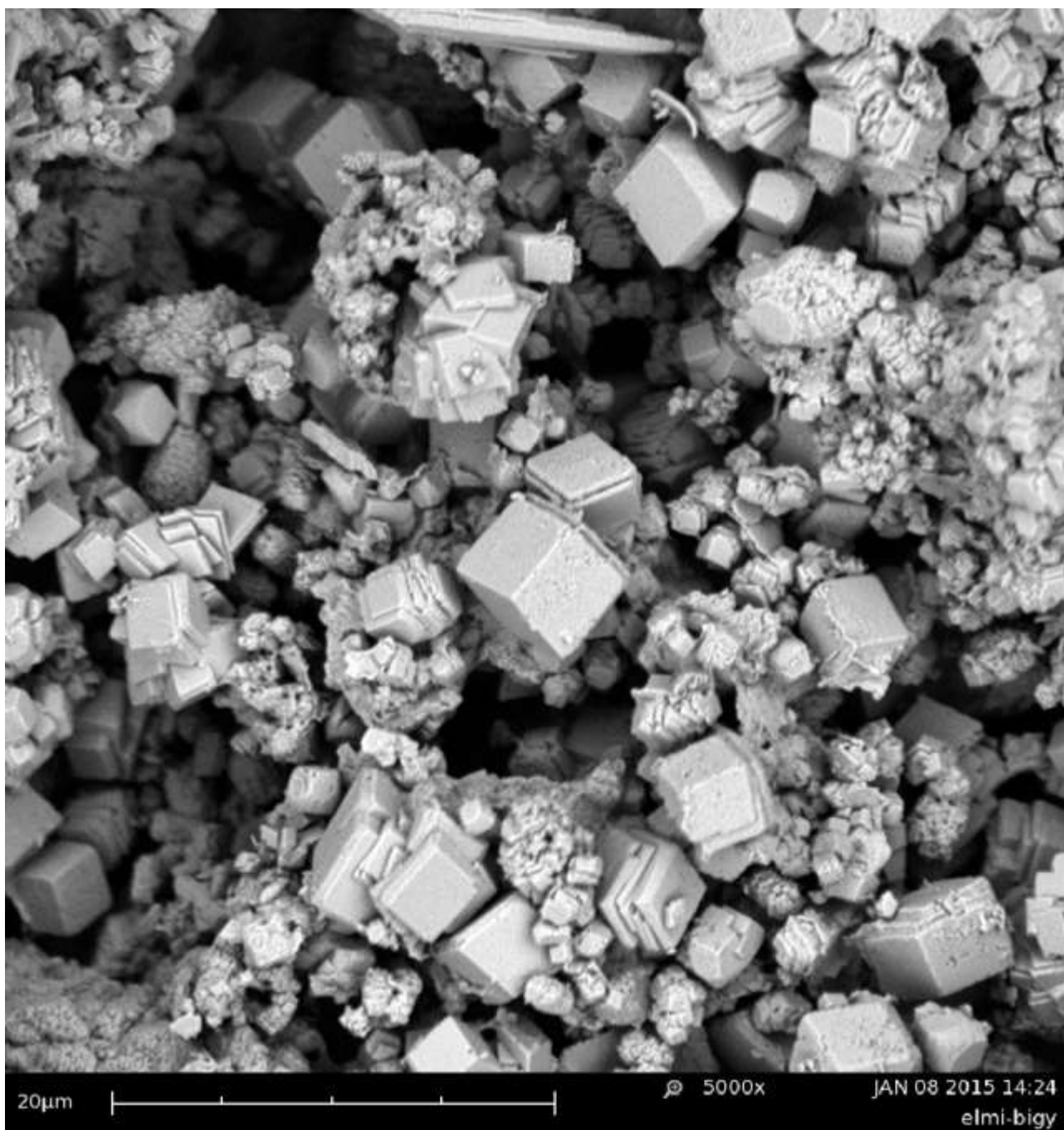


*Mnohem zajímavější se ukázal řez brkem tohoto pířka. Na obrázku je vidět komůrková struktura vnitřku brku, která jej zřejmě zpevňuje.*

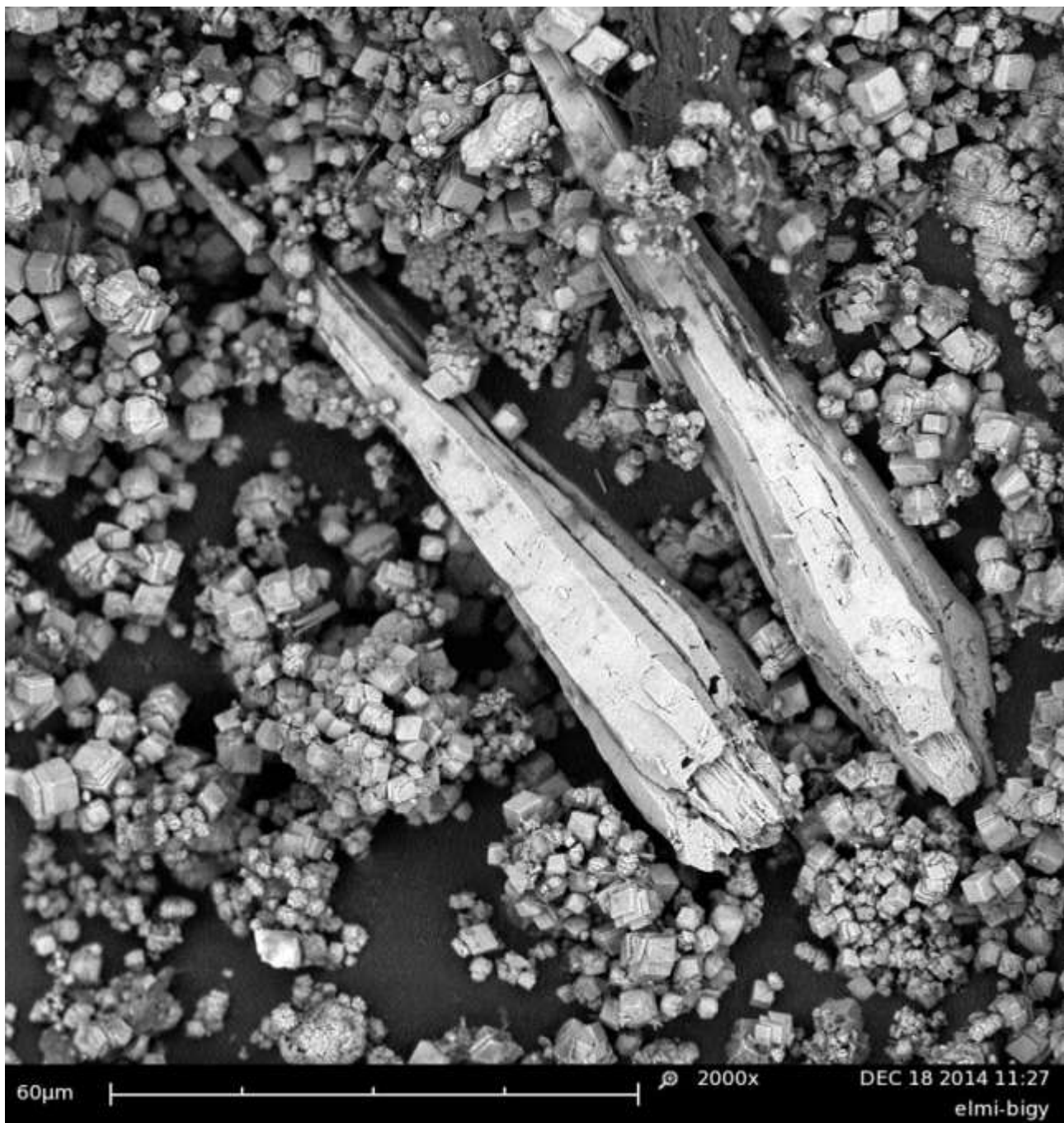


*Zde vidíme řez brkem při větším zvětšení. Stěny komůrek či kanálků jsou tvořeny hustou sítí vláken, nejsou to jednoduše plochy. Na snímku je také vidět omezená hloubka ostrosti. Levý horní a pravý dolní roh snímku je neostrý, kolmá úhlopříčka je ostrá celá.*





*Naší snahou bylo získat snímek křemičitých schránek rozsivek. Použili jsme vzorek vody z rybníčku zarostlého řasami. Abychom odstranili organické části, povařili jsme odebraný vzorek v 10% NaOH. Po promytí v destilované vodě jsme postup opakovali. Nakonec jsme destilovanou vodu odpařili. Na preparátu jsme bohužel nenašli schránky rozsivek, ale povrch preparátu byl pokrytý drobnými krystalky. Ty vznikly pravděpodobně při odpaření vody.*



*Na několika místech jsme však našli zvláštní kyjovité útvary, které jsou zřetelně poškozené.*





*Mohly by to být snad zbytky rozdrcených schránek?*



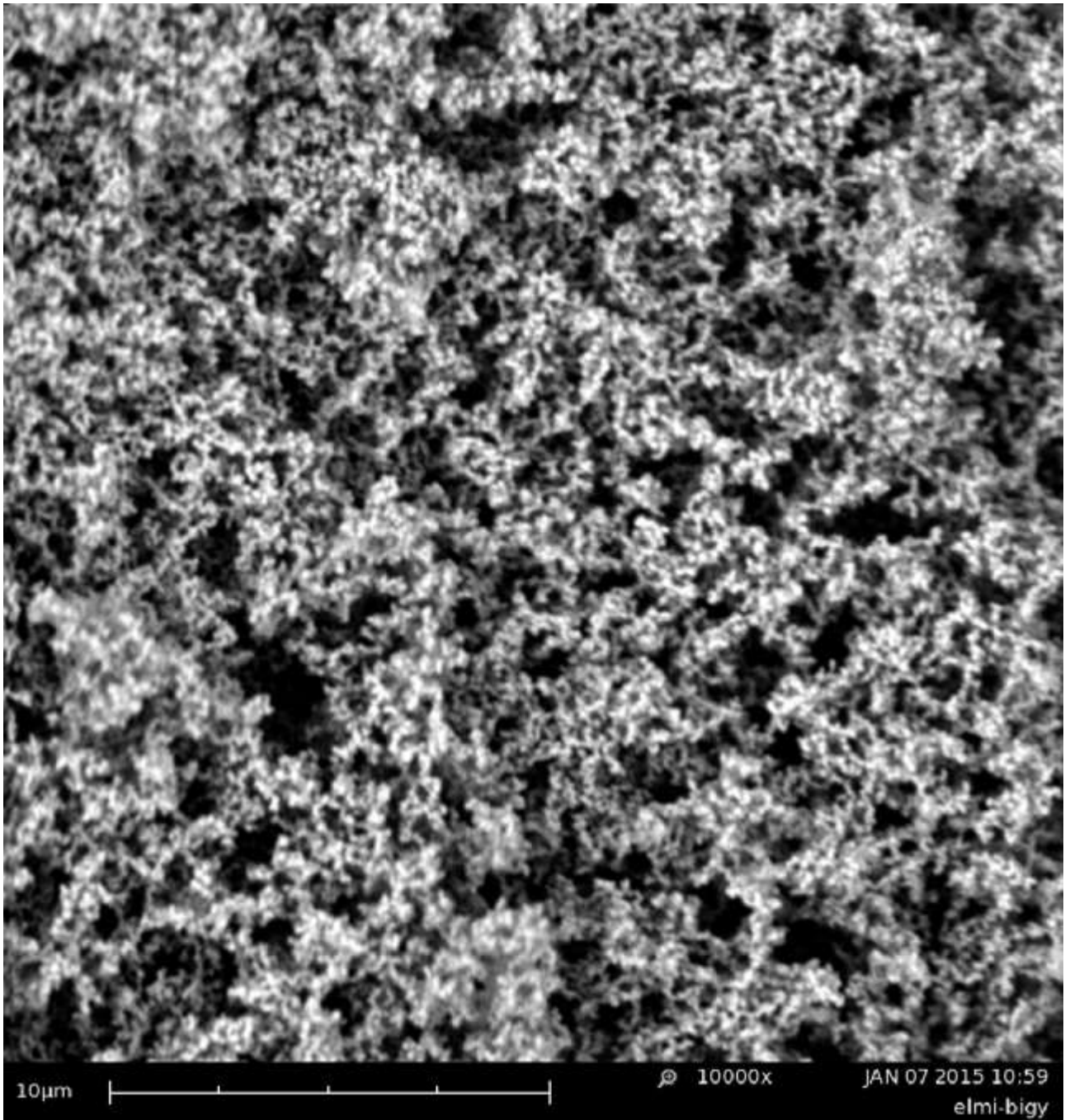


*Vnitřní struktura útvarů spíše připomíná dřevěné trámy.*



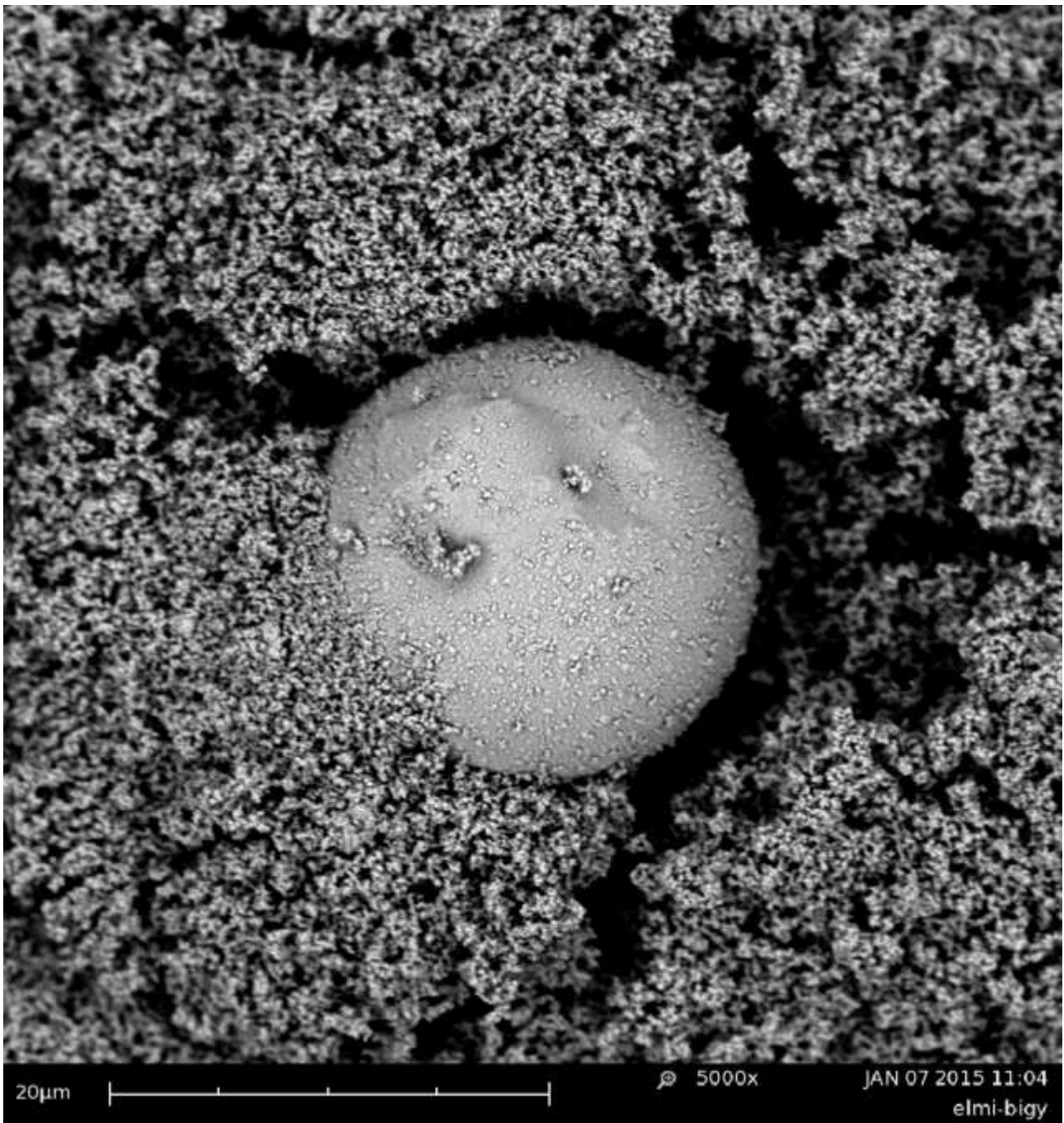
*Od kolegů z chemie jsme dostali roztok obsahující údajně stříbrné nanočástice. Nanesli jsme roztok přímo na držáček preparátů a nechali vyschnout. Při velkém zvětšení jsme skutečně objevili drobný „štěrk“ částic, které jsou menší jak 2 000 nm. Mezi částicemi je bohužel spousta „nečistoty“ pocházející zřejmě z odpařené kapaliny.*



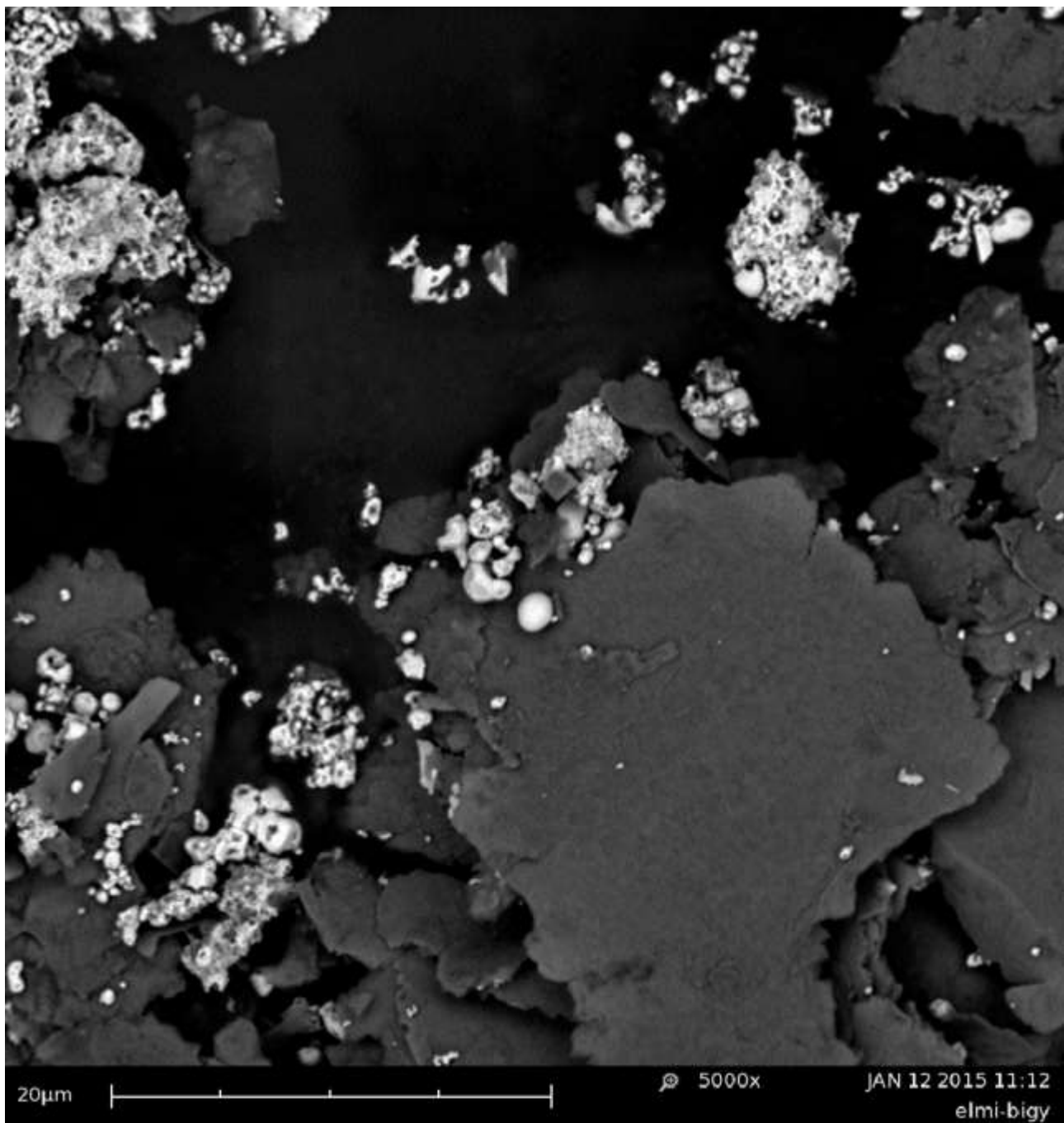


*Dalším preparátem jsou usazeniny z automobilového filtru. Zde jsme museli zvolit velké zvětšení, abychom mohli sledovat jemnou strukturu. Jde snad o uhlíkovou strukturu (fulereny)?*





*Ale i mezi jemnou strukturou jsme objevili naše oblíbené kuličky. Kde se ve spalínách motoru mohou vzít?*



*Ze skleněných částí staré infračervené lampy jsme seškrábali nějakou nanosenou vrstvičku. K jejímu vytvoření zřejmě došlo při shoření vlákna. Tloušťku vrstvičky bychom mohli odhadovat z tloušťky šupinek. Zajímavé jsou zářící objekty, většinou kulatých tvarů. Jejich materiál musí mít větší atomové číslo, než okolí. Mohl by to být wolfram z vlákna lampy.*





*Na jednom místě jsme našli nádherné, pravděpodobně wolframové, kuličky. Připomínají speciální profesionální preparát na seřizování elektronových mikroskopů (cínové kuličky na uhlíku).*