

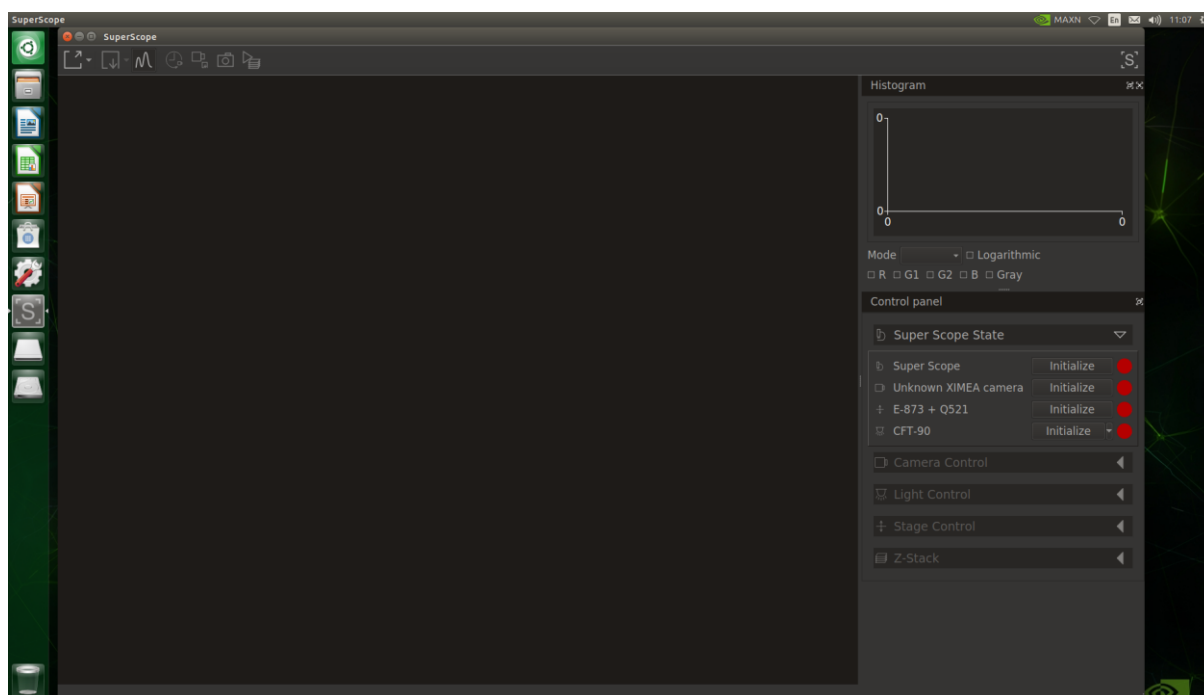


SOFTWARE NANOTRUTH

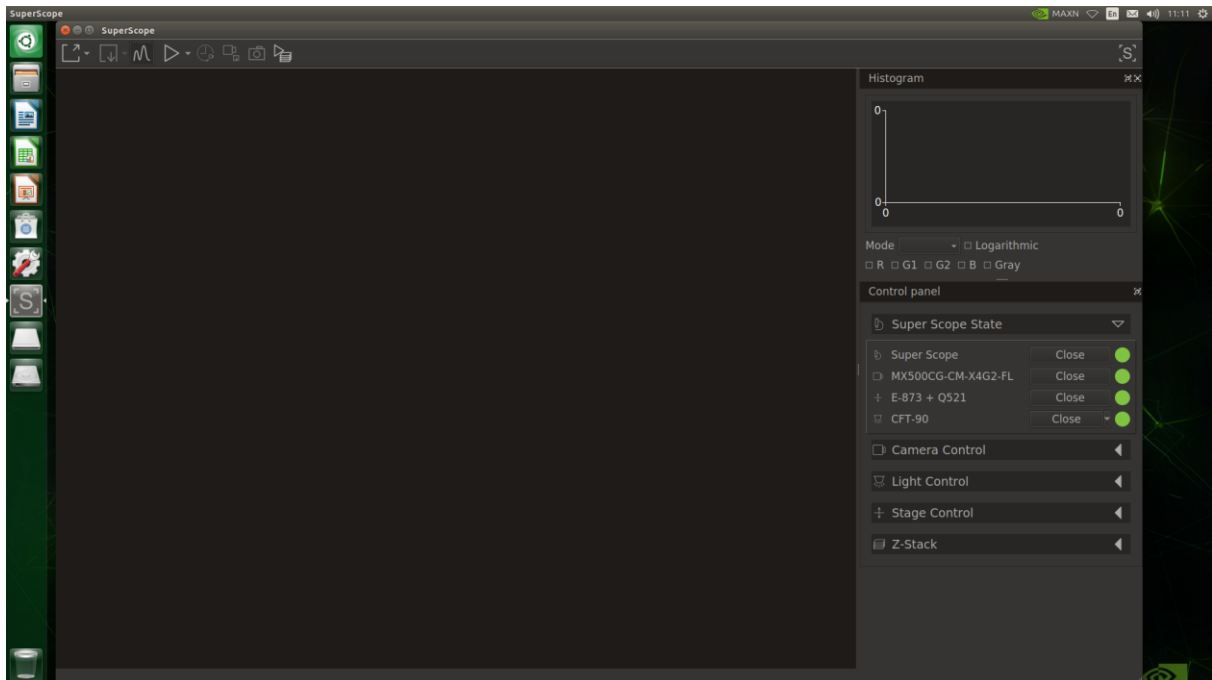
Výsledkem je konsolidace některých algoritmů, které se používají při řízení mikroskopu NanoTruth a zpracování obrazu z něj. Podařilo se sestavit celý řídicí software mikroskopu, který umožňuje řadu unikátních sběrů dat, z nichž nejnáročnější je časověná série proostřených snímků. Mikroskop má unikátní konstrukci s důrazem na co nejlepší mechanické řešení. Využívá také 47Mpix kameru, kterou zatím nepoužívá žádný mikroskop na světě. Software pracuje v operačním systému Linux implementovaném na mikro-superspočítač Jetson Xavier firmy Nvidia.

Software je uložen na webových stránkách ústavu komplexních systémů FROV JU <http://auc.cz/software/2019.php#NanoTruth>.

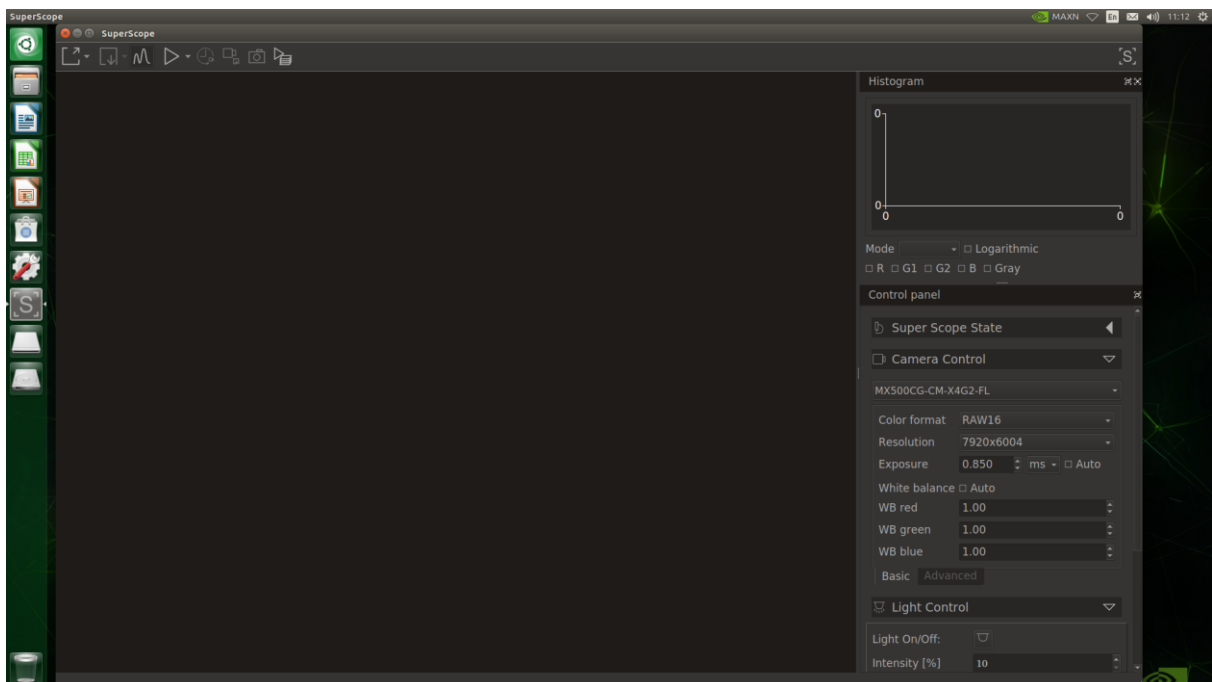
Technologie software byla úspěšně dokončena a je plně funkční, nicméně se po experimentálním ověření ukázalo, že je nutné postavit mikroskop s jinou, telecentrickou, optickou dráhou. Proto byla podána grantová žádost TAČR Gama 2, která ovšem nebyla schválena k dotaci.



Obr. 1. Počáteční grafické uživatelské rozhraní software, které ukazuje neinicializovaný měřicí systém mikroskopu.



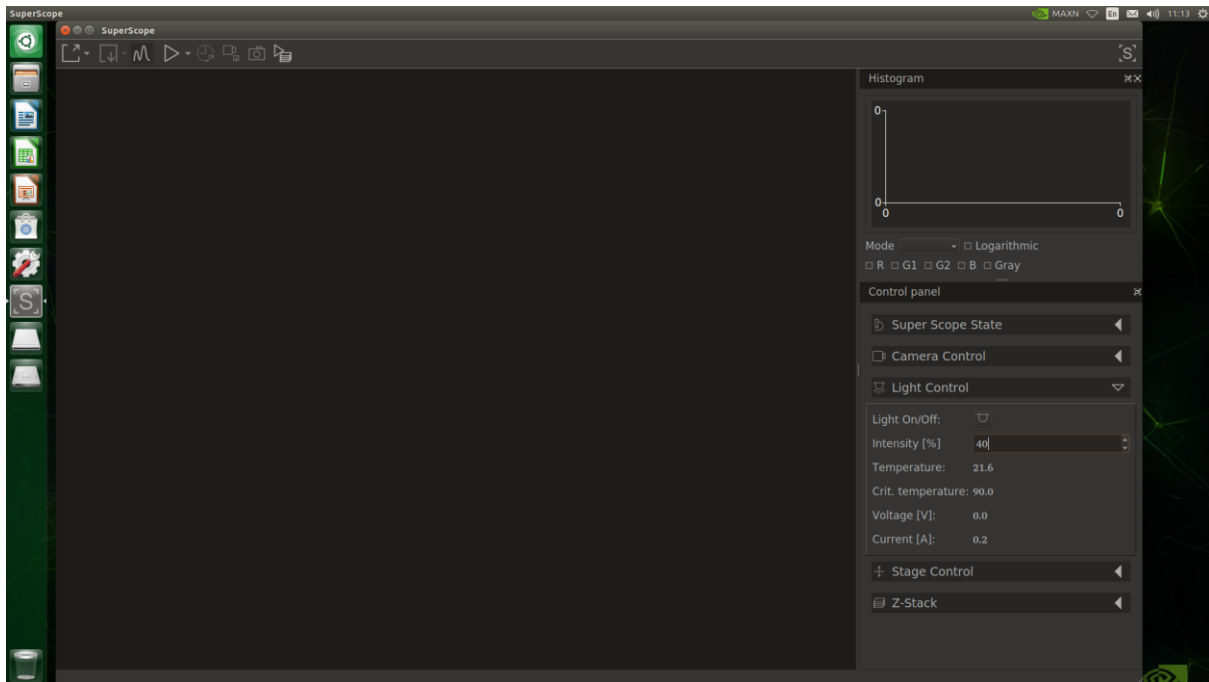
Obr. 2. Systém po inicializaci. Je možná nastavit expozici kamery, napětí na vysoce výkonné LED diodě, vyhledat pozice rovin zaostření a odhadnout jeho rozsah a nastavit rozsah z-scanu.



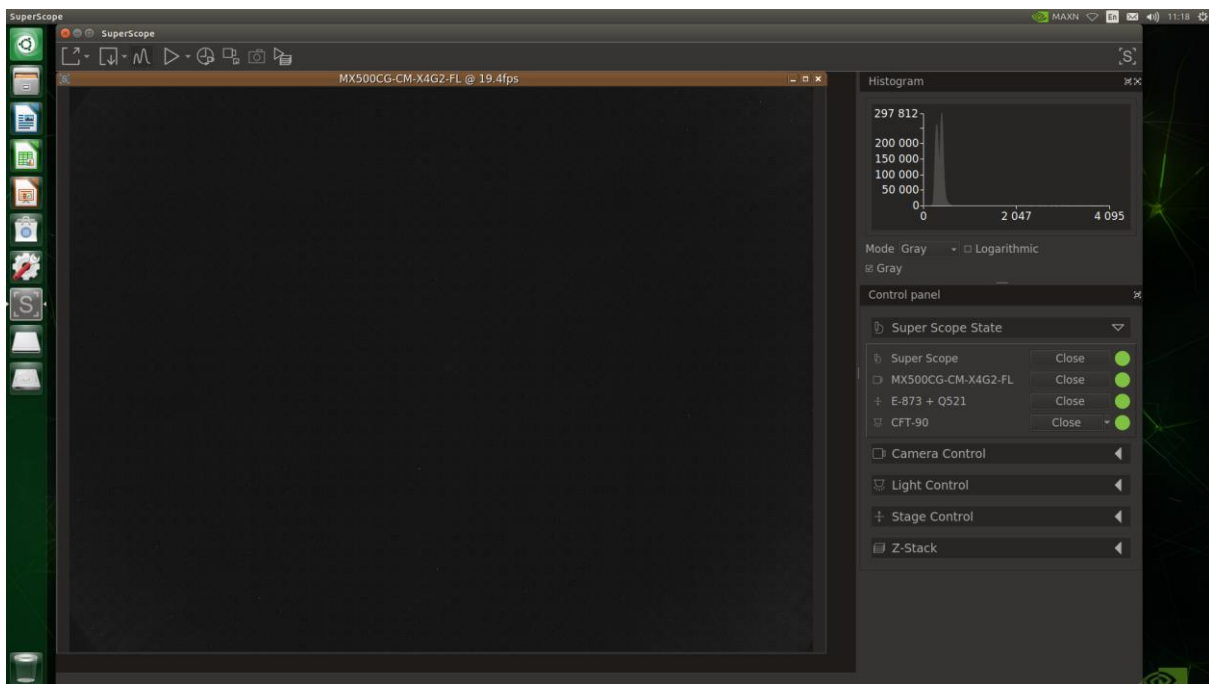
Obr. 3. Řízení kamery spočívá především v nastavení správné expozice. V horním pravém rohu je umístěn histogram, který se používá k nastavení rozsahu intenzit. Lze jej ale použít i



k odhadu roviny zaostření, kdy se využívá faktu, že v rovině zaostření je rozdělení intenzit nejodlišnější od normálního rozdělení.

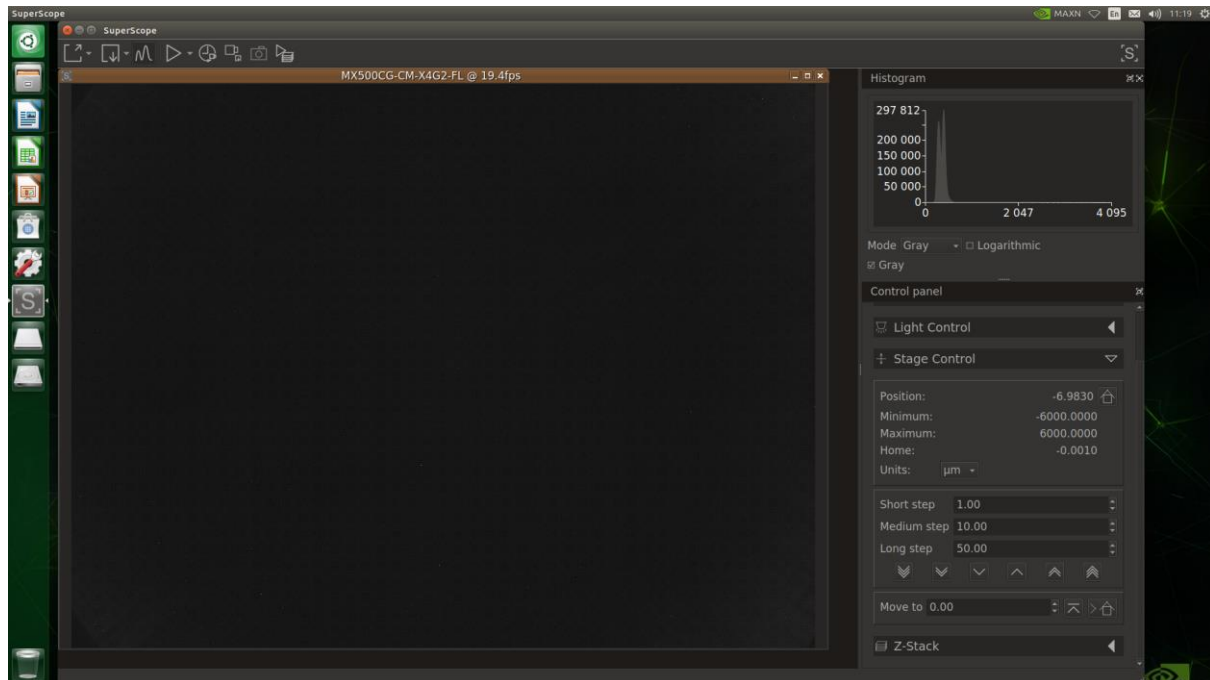


Obr. 4. Řízení intenzity světla.

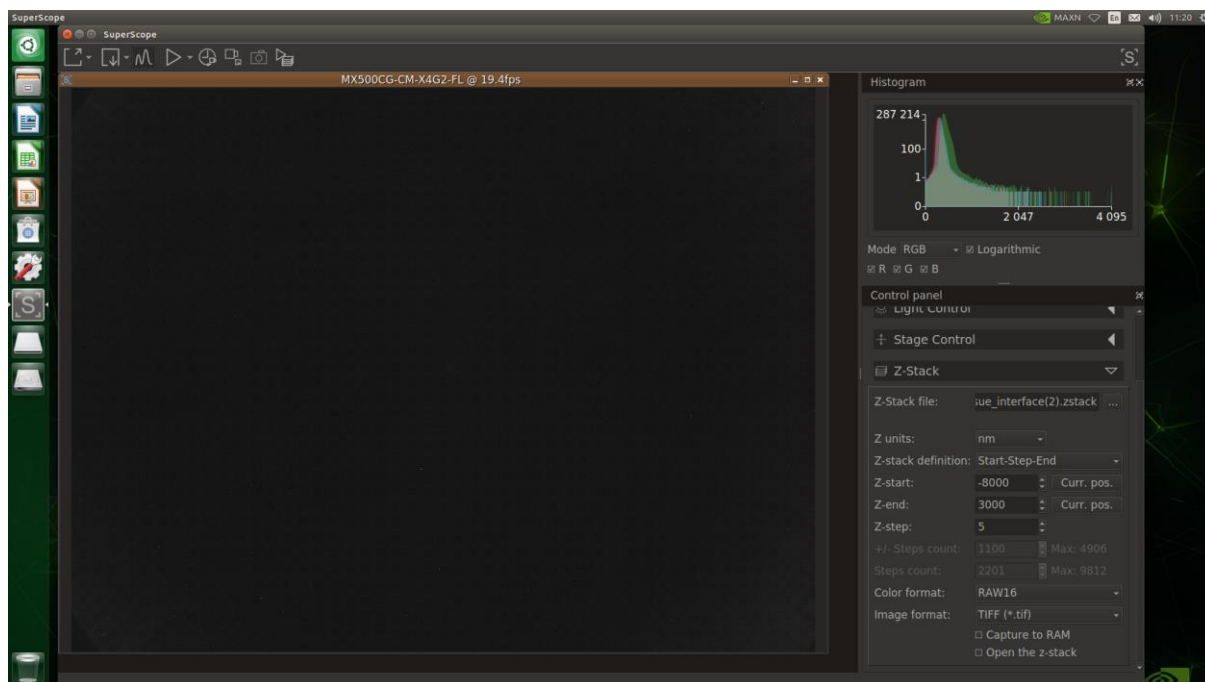




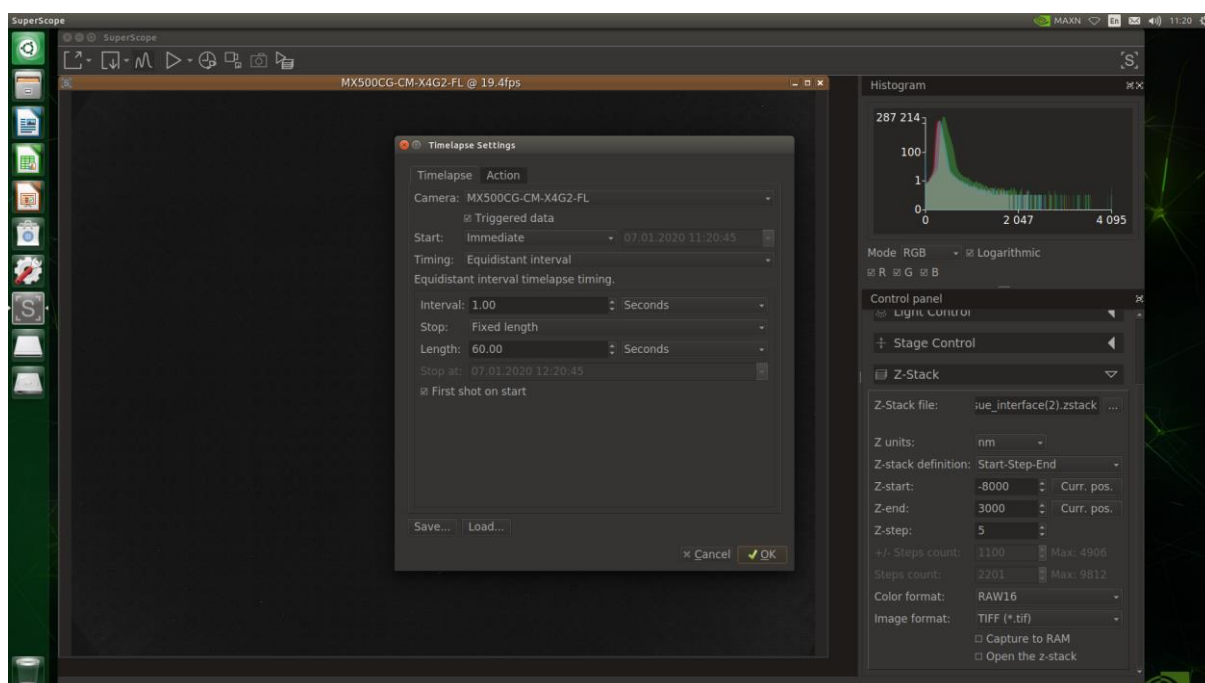
Obr. 5. Běžné zapnutí intermitentního světla a ukázka histogramu. Světlo je zapnuto jen v době snímání a tím se minimalizuje poškození vzorku. Přes velmi vysokou intenzitu světla dosaženou na diodě je integrální množství dopadající energie menší než u běžné mikroskopie se stálým osvětlením.



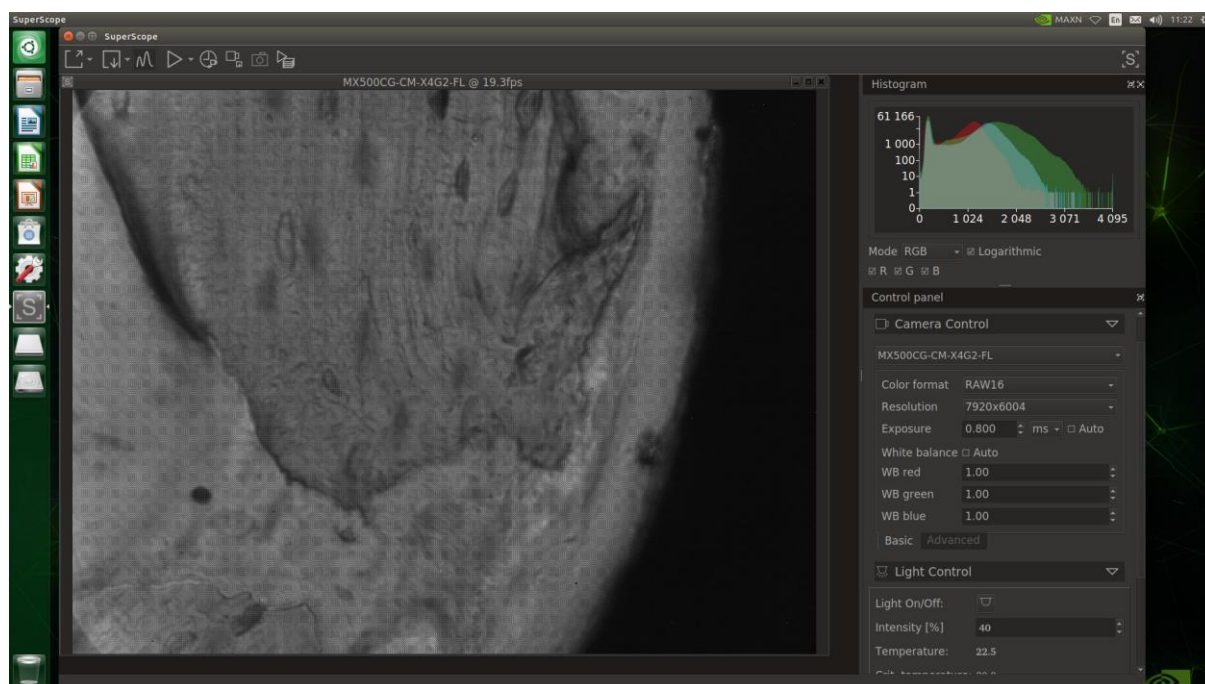
Obr. 6. Řízení stolku.



Obr. 7. Nastavení rozsahu prostření a kroku. Nejmenší nastavitelný krok je 5 nm.



Obr. 8. Nastavení časoběrného snímání s prostřováním. Tuto funkci nemá žádný dostupný mikroskop na světě, je však nutná například pro pochopení vnitrobuněčných dějů v čase.



Obr. 9. Reálný experiment snímání barvené zubní tkáně na rozhraní zubu a implantátu. Velikost voxelu je $78 \times 78 \times 5 \text{ nm}^3$.



Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic