

Nowoczesne technologie materiałowe stosowane w przemyśle lotniczym

Modern material technologies in aerospace industry

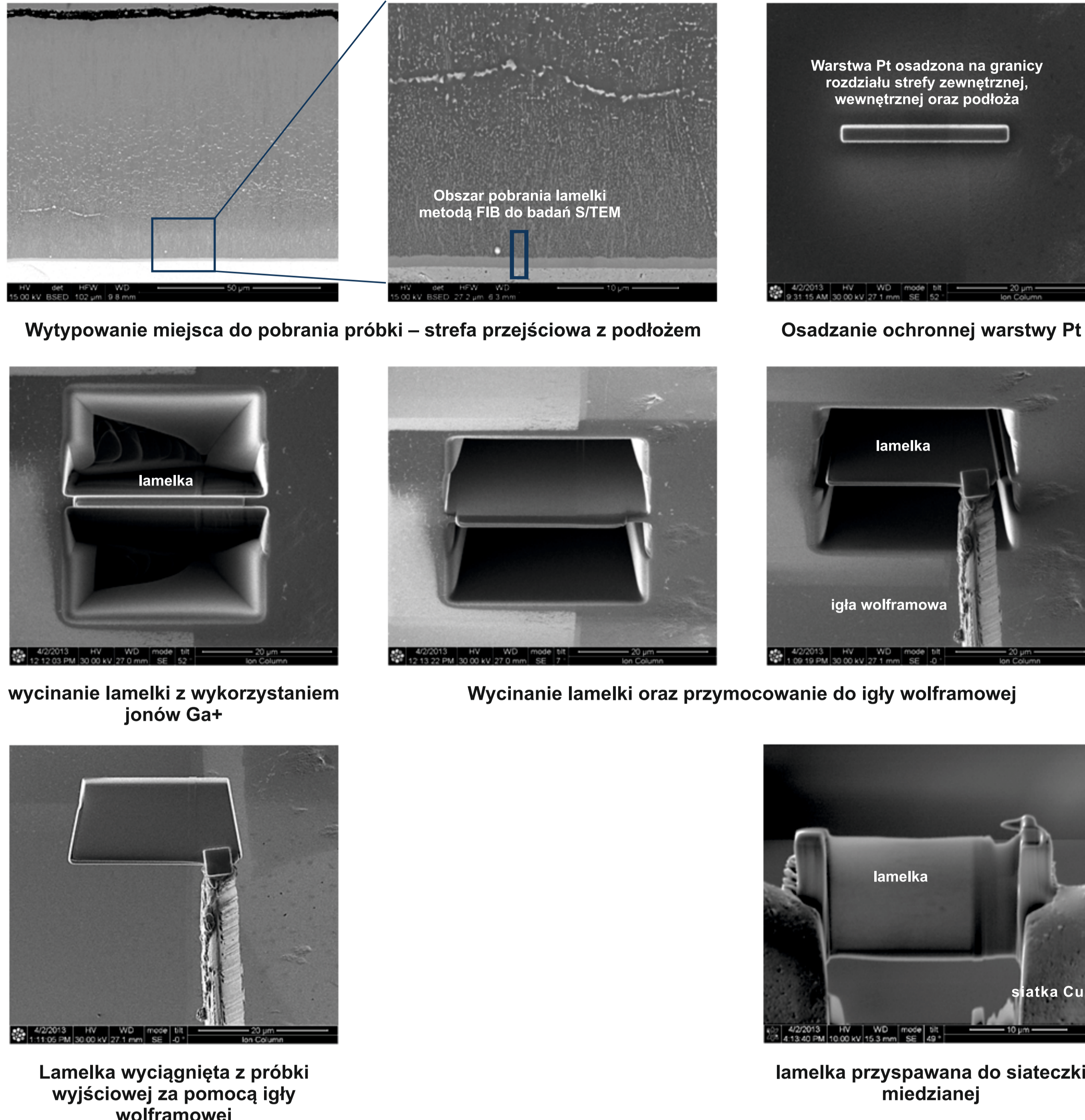
Nowoczesne pokrycia barierowe na krytyczne części silnika

Modern barrier covers on critical engine parts

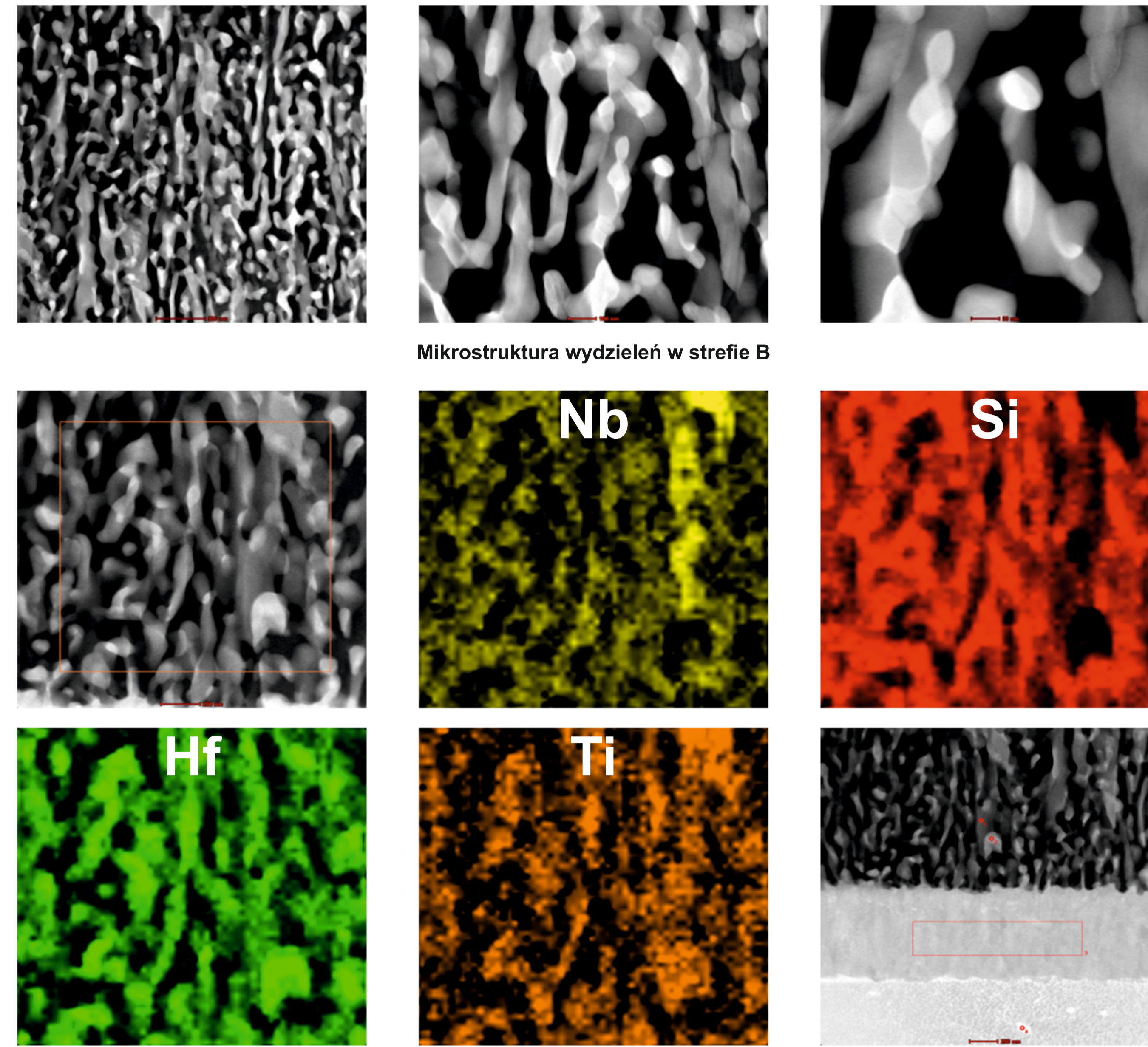
Politechnika Lubelska, Politechnika Rzeszowska, Politechnika Śląska, Politechnika Warszawska, Uniwersytet Rzeszowski

Wyniki badań
Results

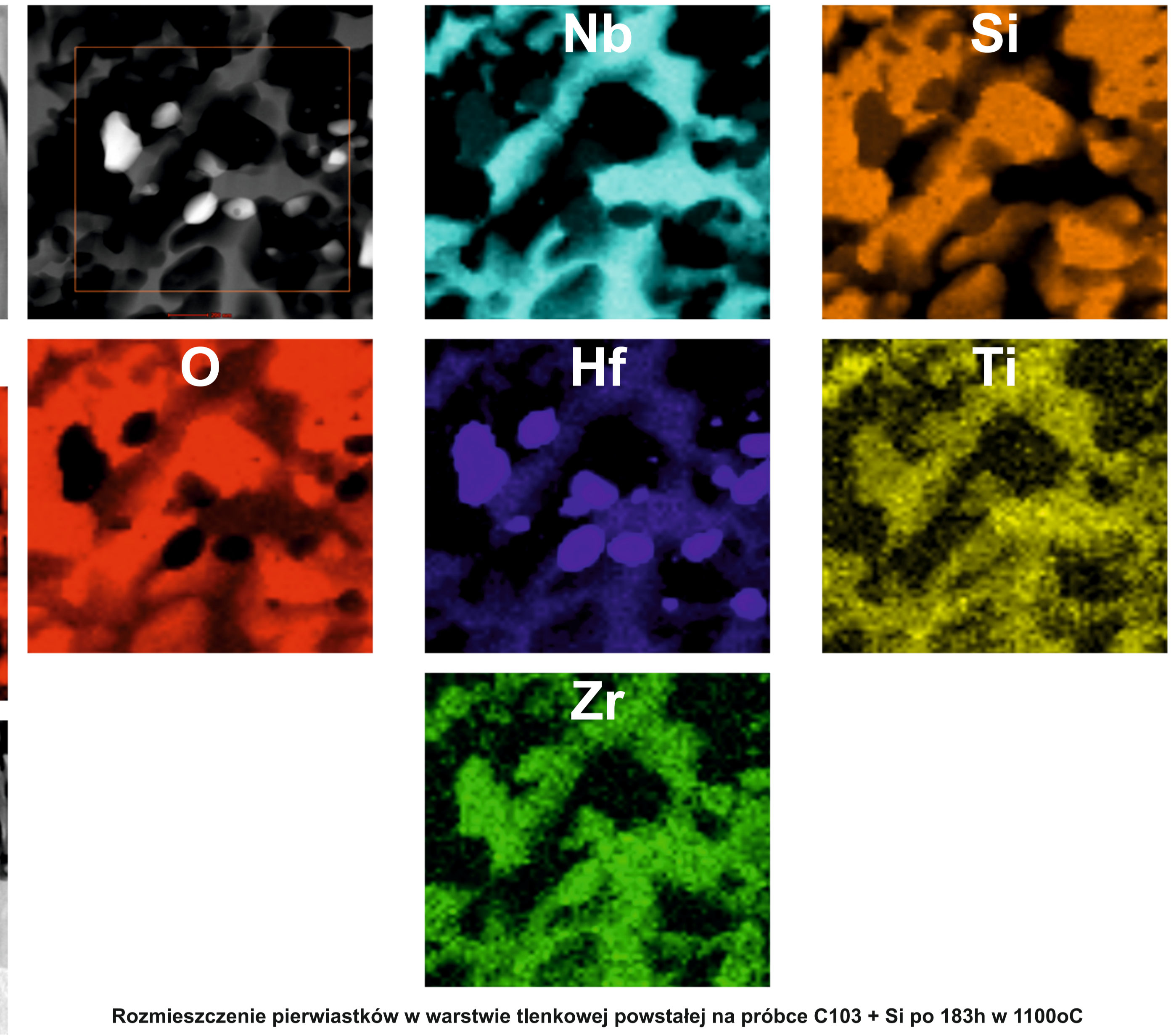
METODYKA BADAWCZA - PREPARATKA FIB QUANTA 3D 200i FEI



Wyniki badań
Results



Wyniki badań
Results

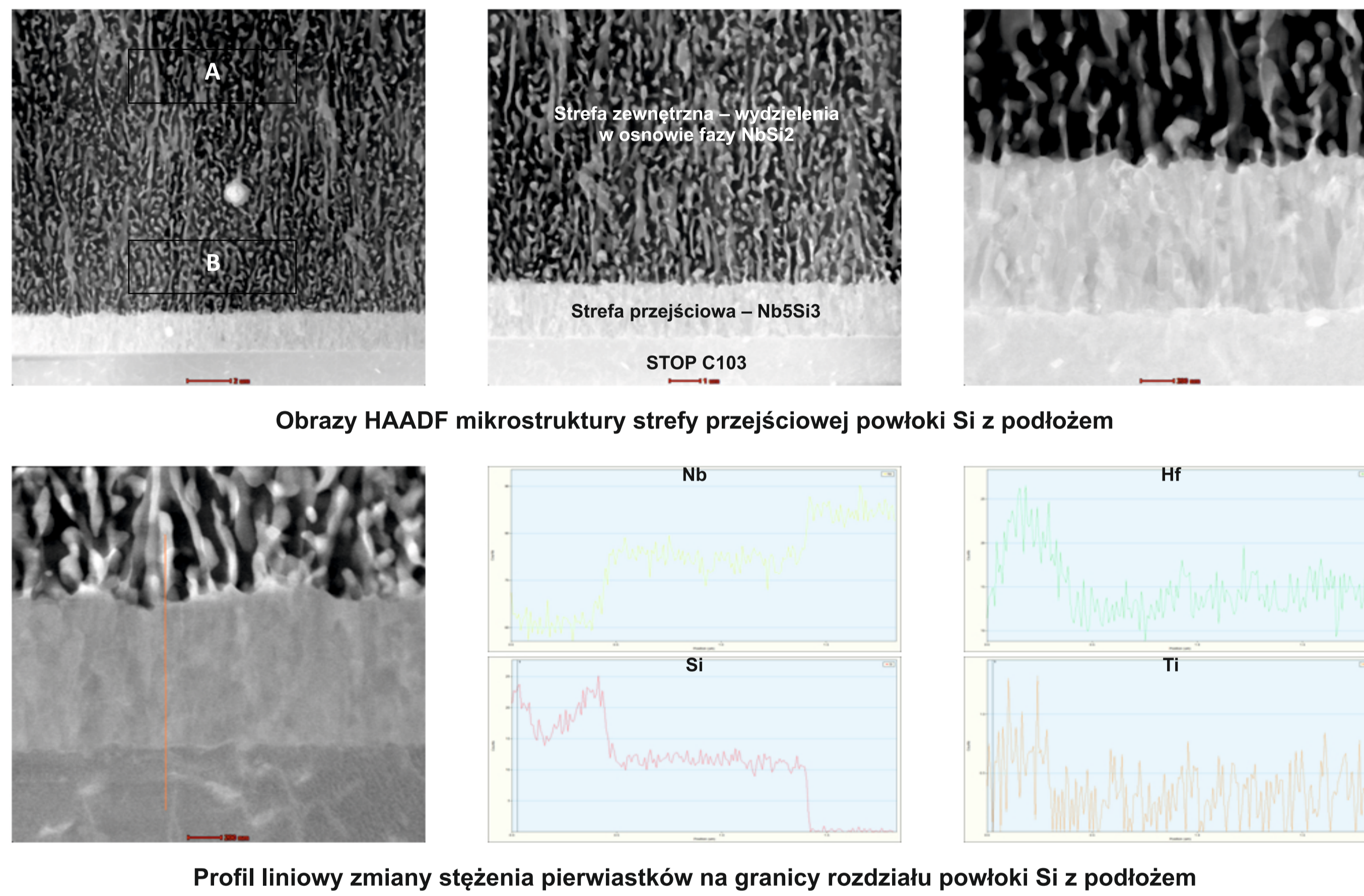


Analiza rozmieszczenia pierwiastków w wydzieleniach w strefie B

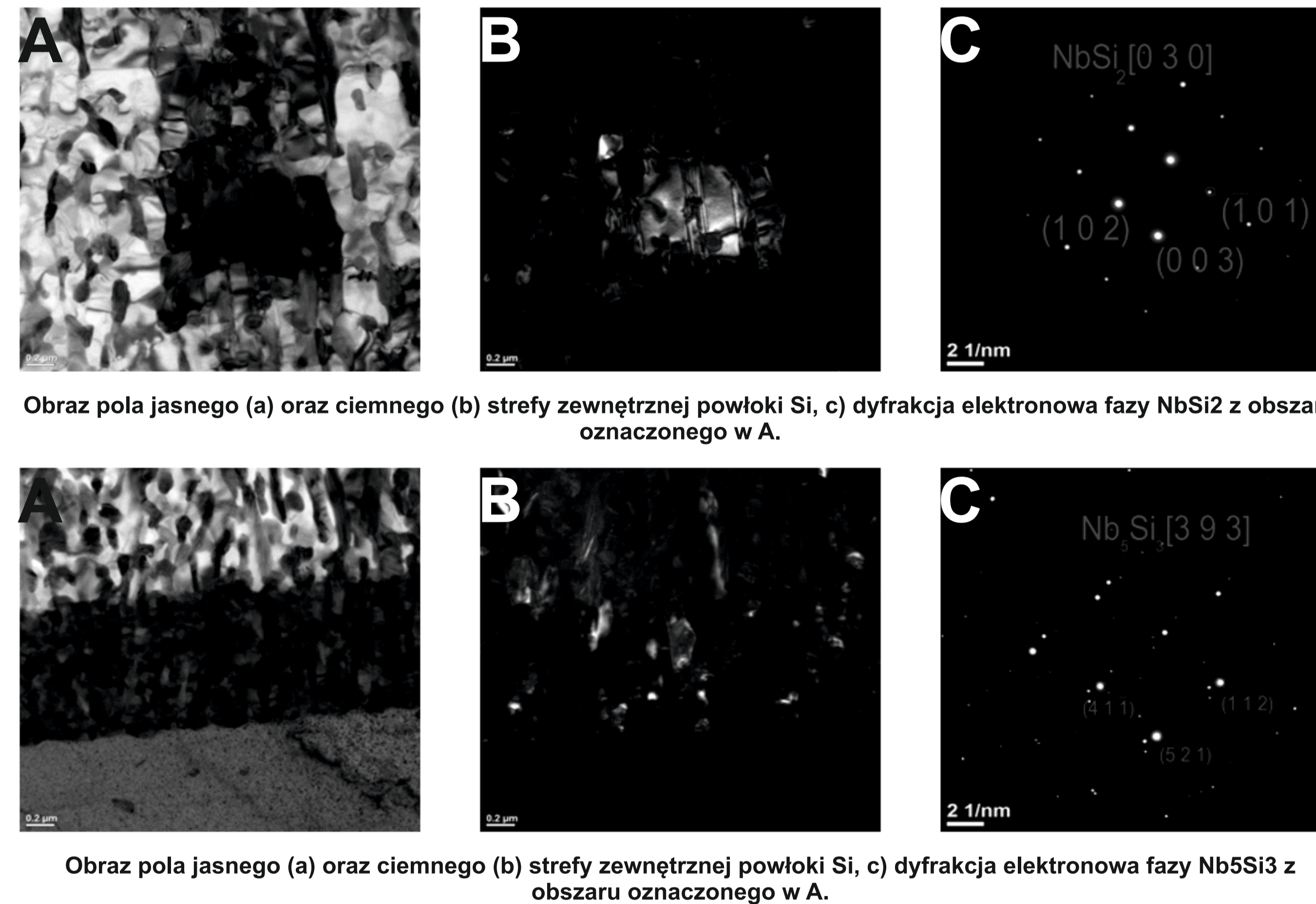
Pierwiastek	1		2		3		4	
	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %
Si	16,4	42,7	30,7	60,2	11,2	30,8		
Ti	1,2	1,8	0,3	0,3	0,4	0,7	0,8	1,7
Nb	57,5	45,3	63,7	37,8	76,0	63,1	88,8	92,7
Hf	24,9	10,2	5,3	1,6	12,3	5,3	10,4	5,6

Wyniki mikroanalizy składu chemicznego wydzieli w strefie B

WYNIKI BADAŃ S/TEM PRÓBKII C103 + Si FEI TITAN 300



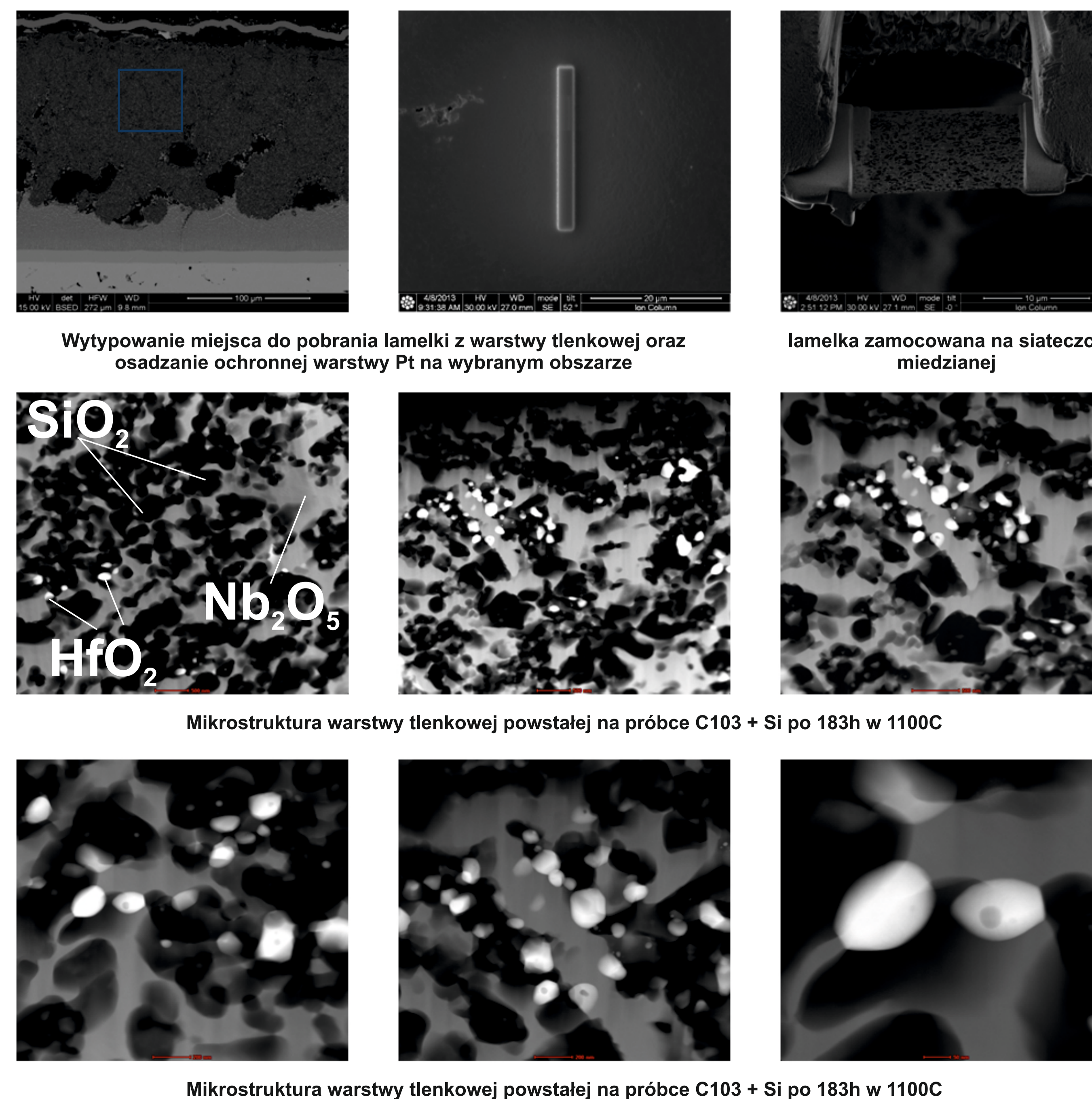
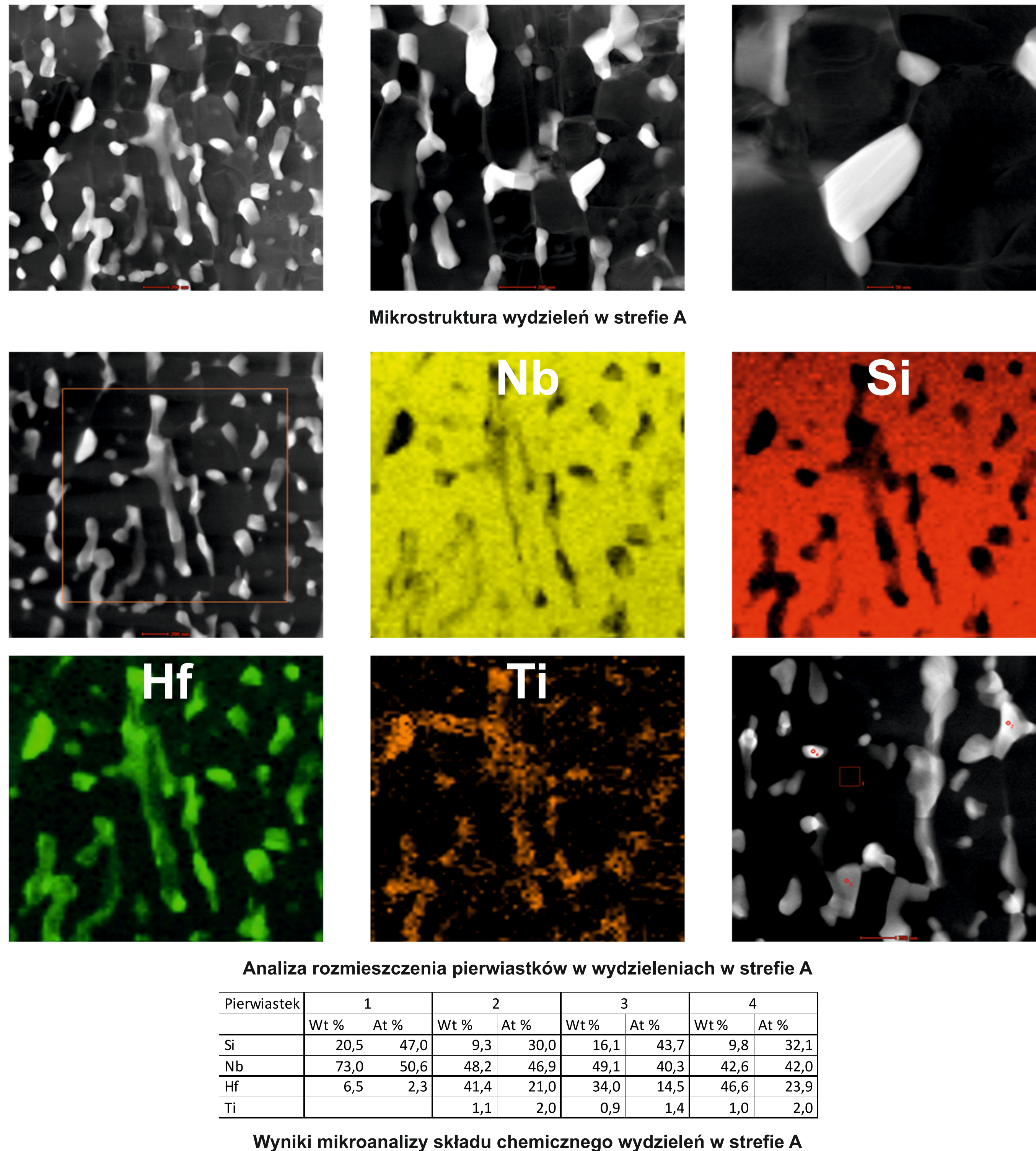
WYNIKI BADAŃ TEM PRÓBKII C103 + Si FEI TITAN 300



Wyniki mikroanalizy składu chemicznego warstwy tlenkowej powstającej na próbce C103 + Si po 183h w 1100oC

Pierwiastek	1		2		3		4		5	
	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %	Wt %	At %
O	5,7	32,0	9,0	41,2	61,4	73,6	16,5	54,0	16,2	54,2
Si	3,8	12,1	6,9	17,9	38,6	26,4	0,8	1,5		
Zr	2,0	2,0	1,2	1,0						
Nb	19,9	19,3	16,3	12,8			73,7	41,6	74,4	43,0
Hf	68,6	34,6	66,6	27,2			8,6	2,5	9,4	2,8
Ti							0,4	0,4		

Próbka C103 + Si + 183 h 1100C FEI TITAN 300



Wskaźniki realizacji celów projektu Indicators of the project

- Referaty**
- R. Swadźba, M. Hetmańczyk, J. Wiedermann, L. Swadźba, B. Witala, L. Komendera, Microstructure degradation of EB-PVD TBCs on Pt and Pd/Pt-modified aluminate coatings under cyclic oxidation conditions, 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films, 29 Kwiecień – 3 Maj, 2013, San Diego, CA, USA
 - R. Swadźba, J. Wiedermann, L. Swadźba, B. Witala, L. Komendera, Isothermal oxidation of a single crystal Ni superalloy in the range of 1050°C to 1150°C, 40th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films, 29 Kwiecień – 3 Maj, 2013, San Diego, CA, USA
 - R. Swadźba, J. Wiedermann, M. Hetmańczyk, L. Swadźba, B. Witala, G. Moskal, B. Mendala, L. Komendera, Microstructural examination of TGO formed during pre-oxidation on Pt-aluminized Ni-based superalloy, EFC Workshop: Beyond Single Oxidants, 2012, Frankfurt am Main, Germany – nagroda za zajęcie 1 miejsca w sesji posterowej
 - R. Swadźba, M. Hetmańczyk, J. Wiedermann, L. Swadźba, G. Moskal, B. Witala, K. Radwański, Microstructure degradation of simple, Pt- and Pt-Pd-modified aluminate coatings on CMSX-4 superalloy under cyclic oxidation conditions, 39th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films Kwiecień 23-27, 2012, San Diego, CA, USA
 - R. Swadźba, G. Moskal, B. Mendala, B. Witala, L. Swadźba, Degradation and thickness evaluation of thermal barrier coatings using nondestructive 3D scanning method, 39th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films Kwiecień 23-27, 2012, San Diego, CA, USA
 - R. Swadźba, M. Hetmańczyk, L. Swadźba, B. Witala, S. Dudek, Thickness and degradation evaluation of TBCs on aircraft engine parts using non-destructive optical 3D scanning method, International Aerospace Supply Fair – AIRTEC, Frankfurt nad Menem, Niemcy, Listopad 2 – 4 2011
 - R. Swadźba, M. Hetmańczyk, M. Sozańska, B. Witala, L. Swadźba, Structure and cyclic oxidation resistance of Pt, Pt/Pd-modified and simple aluminate coatings on CMSX-4 superalloy, 38th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films April 23-27, 2012, San Diego, CA, USA
- Publikacje**
- R. Swadźba, J. Wiedermann, M. Hetmańczyk, L. Swadźba, B. Witala, Microstructure degradation of EB-PVD TBCs on Pd-Pt-modified aluminate coatings under cyclic oxidation conditions, Surface and Coatings Technology, 2013, w recenzji
 - R. Swadźba, M. Hetmańczyk, J. Wiedermann, L. Swadźba, G. Moskal, B. Witala, K. Radwański, Microstructure degradation of simple, Pt- and Pt-Pd-modified aluminate coatings on CMSX-4 superalloy under cyclic oxidation conditions, Surface and Coatings Technology 215 (2013) 16–23 (40 pkt wg MNISW)
 - R. Swadźba, J. Wiedermann, M. Hetmańczyk, L. Swadźba, B. Witala, G. Moskal, B. Mendala, L. Komendera, Microstructural examination of TGO formed during pre-oxidation on Pt-aluminized Ni-based superalloy, Materials and Corrosion, w druku
 - R. Swadźba, M. Hetmańczyk, M. Sozańska, B. Witala, L. Swadźba, Structure and cyclic oxidation resistance of Pt, Pt/Pd-modified and simple aluminate coatings on CMSX-4 superalloy, Surface & Coatings Technology 206 (2011) 1538–1544 (32 pkt wg MNISW)
- Prace mgr, dr, hab.**
- Prace habilitacyjne:**
dr hab.inż. Grzegorz Moskal - Procesy degradacji natrykiwanych plazmowo powłokowych barier ciepłych na bazie cyrkonium z niem rzdkich - Politechnika Śląska, habilitacja, zakończona 9.04.2013
- Prace doktorskie**
- Tytuł: **Kształtowanie struktury oraz właściwości powłok żaroodpornych otrzymywanych na stopie niobu**
Autor: Marcin Zawadzki
Promotor: dr hab. inż. Lucjan Swadźba Prof. nzw. Pol. Si.
Status: przygotowana do recenzji
- Tytuł: **Technologiczne podstawy wytwarzania oraz właściwości powłokowych barier ciepłych z drążonymi laserem otworami na wybranych elementach silnika lotniczego**
Autor: Paweł Sosnowy
Promotor: dr hab. inż. Lucjan Swadźba Prof. nzw. Pol. Si.
Status: przygotowania do druku